

ДАРДА Е.С.

**СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА
ОСНОВНЫХ ВИДОВ ПРОДУКЦИИ
ЖИВОТНОВОДСТВА**

Москва
2011

УДК 311
ББК 65.51
С 78

Рецензенты:

доктор экономических наук Н.А. Садовникова,
доктор экономических наук Л.В. Егорова

Дарда Е.С.

С 78 Статистический анализ и прогнозирование производства основных видов продукции животноводства: Монография. – М.: ИНО, 2011. – 109 с.

В монографии представлены теоретические аспекты организации статистики животноводства, методология статистического анализа и прогнозирования динамики социально-экономических явлений в отрасли.

Предназначена для специалистов, работающих в области статистических исследований, в том числе статистики сельского хозяйства, а также может быть полезна студентам и аспирантам вузов.

ISBN 978-5-905248-05-4

© Дарда Е.С.,
2011

© Институт непрерывного образования, 2011

ВВЕДЕНИЕ

Преобразование экономических отношений в Российской Федерации, структурные изменения в различных отраслях явились причиной серьезных кризисных явлений в сельском хозяйстве в целом и животноводстве в частности. Результатом кризисных явлений в животноводстве стало резкое сокращение поголовья сельскохозяйственных животных и значительное сокращение объемов производства всех видов продукции отрасли.

Однако следует отметить, что от развития животноводства во многом зависит жизненный уровень и благосостояние населения: размер и структура питания, среднедушевой доход, потребление товаров и услуг, социальные условия жизни. Именно поэтому высокоразвитое животноводство и сельское хозяйство в целом является основой для стабильной национальной экономики. И именно этим обуславливает заинтересованность государства иметь высокоразвитое сельское хозяйство и животноводческий комплекс в частности.

Оценка и анализ деятельности животноводческого комплекса в условиях рыночных отношений предъявляют новые требования к разработке системы статистических показателей, к полноте и достоверности информационной базы, к обоснованию приемов и методов исследования, интерпретации получаемых результатов, к качеству построенных моделей и надежности прогнозов.

В этих условиях статистическое исследование динамики производства продукции животноводства является актуальным направлением и имеет не только практический, но и теоретический интерес, поскольку в условиях рыночной экономики государственным органам власти различного уровня крайне важно знать текущее состояние

отрасли и перспективы его развития, для повышения эффективности функционирования сельскохозяйственного и продовольственного комплекса страны.

В работе представлена методики комплексного статистического анализа и прогнозирования производства основных видов продукции животноводства. В частности:

- проведен анализ информационной базы отрасли в разрезе источников информации;
- обоснована концепция построения системы статистических показателей животноводства;
- выявлены современные тенденции в развитии животноводства как отрасли сельского хозяйства;
- проведена оценка влияния сезонного фактора на объемы производства основных видов продукции животноводства;
- предложена методика прогнозирования показателей, характеризующих производство основных видов продукции животноводства.

ГЛАВА 1. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

1.1. Животноводство как объект статистического исследования

Животноводство – одна из отраслей сельского хозяйства, продукция которой составляет почти половину валовой продукции отрасли. Животноводство занимается разведением сельскохозяйственных животных с целью производства продуктов (молоко, мясо, яйца, меда т.д.) и сырья (шерсть, пух, натуральный шелк и другие) для перерабатывающей промышленности [15].

Животноводство имеет огромное значение для экономики страны, так как играет важную роль в обеспечении населения продуктами питания, а также одеждой. Потребление продукции животноводства на душу населения является основным показателем, характеризующим благополучие нации. Около 60% всего белка и 30% калорий, потребляемых человеком в пищу, получается за счет продуктов животноводства, а мясо и мясопродукты являются неотъемлемым элементом структуры стратегической продовольственной безопасности страны.

Кроме того, продукция животноводства широко используется во многих других отраслях. Так животноводство обеспечивает растениеводство органическими удобрениями, текстильную и кожевенную отрасли сырьем, а также является основным поставщиком сырья для маслосыроваренной, консервной, мясной и других отраслей промышленности.

Животноводство, как отрасль имеет ряд особенностей:

Во-первых, производственный процесс в ней тесно связан с естественными процессами развития и жизнедеятельности живых

организмов, при этом конечная продукция представляет собой результат естественного и технологического цикла.

Во-вторых, продукция животноводства достаточно энергоемка – затраты энергии на одну калорию продукции в 15-20 раз выше, чем в растениеводстве.

В-третьих, для расширения отрасли необходимо иметь общий высокий уровень экономики страны и сельского хозяйства в целом, а также высокий спрос на мясо, молоко, яйца и продукты их переработки [18].

Принято выделять следующие отрасли животноводства (рис.1.1).

Животноводство	1. Скотоводство
	2. Свиноводство
	3. Коневодство
	4. Овцеводство
	5. Козоводство
	6. Птицеводство
	7. Звероводство
	8. Кролиководство
	9. Оленеводство
	10. Верблюдоводство
	11. Муловодство
	12. Шелководство
	13. Пчеловодство
	14. Шмелеводство
	15. Аквакультура

Рис. 1.1. Классификация отраслей животноводства

Скотоводство занимается разведением крупного рогатого скота (КРС) с целью производства молока, мяса (говядины и телятины), а также сырья для кожевенной продукции. В ряде случаев возможно разведение скота с целью использования в качестве тягловой силы. Скотоводство имеет различные направления: молочное, молочно-мясное, мясное в зависимости от состава кормовой базы и пород животных.

Для скотоводства молочного направления оптимальны пастбища с разнотравьем, а в составе кормов необходимы сочные (силос и др.) и

грубые (солома, сено) корма в сочетании с концентрированными (комбикормами). Молочное скотоводство распространено в Северном и Северо-Западном районах, а также в некоторых областях Урала, Дальнего Востока и Нечернозёмной зоны.

Для мясных пород пригодны и более засушливые пастбища, а сочные корма могут почти отсутствовать. Мясное скотоводство целесообразно размещать в районах, где мало естественных пастбищ. В основном мясное скотоводство развито в районах Северного Кавказа (Ставропольский край, Ростовская область), Поволжья (Саратов, Волгоград, Астраханская область) и на Южном Урале (Оренбургская область). Эти районы также, кроме мяса, поставляют кожевенное сырьё. Молочно-мясное производство характерно для Краснодарского края, Центрально - Чернозёмной зоны, части областей Урала и Поволжья, Западной Сибири.

Свиноводство разводит свиней с целью получения яса, сала, кожи и других продуктов. Оно отличается высокой продуктивностью и короткими сроками производства поголовья на забой. Свиноводство имеет несколько направлений: мясное, беконное, мясосальное. Расположение предприятий отрасли в значительной степени ориентировано на потребителя и, как правило, привязано к густонаселенным районам. Но, поскольку, свиноводство использует полевые корма (комбикорма и корнеплоды), то размещается оно также в районах с производством кукурузы, сахарной свеклы, подсолнечника (отходы сахарного производства — жом и маслобойного — жмых являются прекрасным кормом). Поэтому в Российской Федерации основными районами свиноводства являются: Северо-Кавказский, Поволжский, Центрально-Чернозёмный регионы, в которых сосредоточена почти 1/3 часть всего поголовья свиней в стране, а также Краснодарский край, Белгородская и Курская области.

Овцеводство занимается разведением овец с целью получения шерсти, смушки, овчины, кожи, мяса (баранины), жира, молока и имеет следующие направления: тонкорунное; полутонкорунное; полугрубошёрстное; грубошерстное; смушковое; шубное, мясо-сальное, мясо-шёрстное и мясо-шёрстно-молочное. Овцеводство ориентированно в основном на пастбищные корма в степной и сухостепной зоне. Наибольшая их концентрация в восточной части Северного Кавказа, в Заволжье, степной части Читинской области, где незначительный снежный покров позволяет содержать овец круглый год на подножном корму. Для овцеводства характерны сезонные перегоны стад.

Козоводство занимается разведением коз с целью получения следующих видов продукции: шерсть, пух, мясо, молоко, сало, шкуры и ориентировано на частных сельхозпроизводителей и фермеров. Очаги товарного пухового козоводства исторически сложились в ряде степных районов Приуралья, Придонья и Горного Алтая.

Коневодство – отрасль животноводства, занимающаяся разведением и использованием лошадей. В этой отрасли существует несколько направлений: продуктивное коневодство, рабоче-пользовательное коневодство, коннозаводство (племенное коневодство), спортивное коневодство и другие. Коневодство развито на Северном Кавказе, юге Урала и Сибири (горно-степные районы Алтая, Бурятии и Якутии). Племенное коневодство сосредоточено в специализированных сельскохозяйственных предприятиях (конных заводах), расположенных в местах исторического развития этой отрасли, преимущественно в районах лесостепной и степной зон. Табунное коневодство распространено в горных районах Алтая, Бурятии, а также в Якутии, где лошади находятся преимущественно на пастбищном содержании в течение всего года. Основными видами продукции коневодства является племенная скот и в меньшей степени, мясо.

Звероводство является наиболее специфичной отраслью животноводства, поскольку предполагает содержание животных в вольерах на постоянном вскармливании концентрированными кормами. Наиболее востребованный продукт звероводства – пушнина.

Столь же специфичной является птицеводство, которое аналогично звероводству ориентировано на содержание птицы в закрытых вольерах на концентрированных кормах и фуражном зерне. Наибольшего развития птицеводство достигло в главных зерновых районах страны - на Северном Кавказе, в Центральном Черноземье, Поволжье. Птицеводство тяготеет также к местам потребления продукции — густонаселенным районам (Центральный, Северо-Западный), крупным городам. Основными видами продукции птицеводства являются: яйца, мясо, пух и перо.

Кролиководство — одна из отраслей животноводства, специфика которого заключается в быстром росте количества конечной продукции, что влечет за собой быстрый оборот денежных ресурсов. В основном кролиководство распространено в частных хозяйствах граждан. Основными видами продукции кролиководства является диетическое мясо и шкурки.

Пчеловодство направлено на разведение пчел с целью получения воска, маточного молочка, меда, перги и пыльцы, прополиса, пчелиного яда, забруса. Пчеловодство имеет три направления производства: медовое, опылительное, разведенческое.

На основе приведенной отраслевой классификации животноводства можно выделить следующие основные виды продукции:

1. молоко и молокопродукты;
2. мясо и мясопродукты;
3. яйцо;
4. шерсть и пух;

5. перо;
6. пушнина;
7. мед;
8. кожа.

Развитие животноводства, как отрасли сельского хозяйства в России, проходило достаточно сложно и противоречиво. В своем развитии отрасль прошла несколько этапов, которые логически можно разделить на: дореволюционный, период плановой экономики и переходный период формирования рыночных отношений.

В дореволюционном периоде целесообразно выделить следующие два основных этапа развития животноводства.

Первый этап развития – предреформенный (до 1861 г.) характеризуется тем, что сельское хозяйство оставалось главной отраслью Российской экономики, т.е. страна оставалась исключительно аграрной – примерно 90% населения страны составляли крестьяне. Развитие сельскохозяйственного производства проходило в основном экстенсивными методами, за счет расширения новых посевных площадей, которые только за первую половину XIX века увеличились на 53%. Внедрение новых методов обработки почвы, новых сортов сельскохозяйственных культур происходило крайне медленно, урожайность хлебов была крайне низкой (при посеве одного пуда зерна собирали три-четыре пуда). Частыми были неурожаи, которые приводили к массовому голоду крестьян, гибели скота. Животноводство было одной из наиболее отсталых отраслей сельского хозяйства и носило преимущественно натуральный характер, то есть скот выращивался для домашнего потребления, а не на продажу [24].

Второй этап – постреформенный (1861-1914 гг.), характеризуется начинающимся процессом интенсивного развития отрасли, который обусловлен промышленным переворотом и реформами Александра II. В

течение этого периода начинается процесс формирования отдельных регионов страны, специализирующихся на животноводстве, в том числе на молочном животноводстве. Развитие зернового производства в отдельных регионах России способствовало незначительному росту свиноводства и птицеводства. Немаловажное значение для развития отрасли сыграло классовое расслоение крестьянства. Процесс выделения класса зажиточных крестьян привел к тому, что в помещичьих хозяйствах появилась возможность разводить и содержать породистый скот. В этих хозяйствах животноводство росло более высокими темпами. По данным земской статистики в 48 губерниях Европейской части России за период 1870–1914 гг. среднегодовой прирост поголовья крупного рогатого скота был около 1%.

К началу XX века Россия по поголовью скота и абсолютным размерам производства животноводческой продукции занимала одно из первых мест в мире, а по размерам поголовья скота на душу населения превосходила все крупные страны мира, уступая лишь США. Накануне первой мировой войны в России лишь 24% хозяйств было бескоровными, а 31,6% – безлошадными.

Однако существовал и ряд негативных моментов: в общем поголовье животных преобладал беспородный и низкопродуктивный скот, который принадлежал мелким крестьянским хозяйствам; продуктивность скота в России была в 2,5-3 раза ниже, чем в развитых капиталистических странах Европы и Америки. Среднегодовой надой молока от одной коровы составлял 900-1000 кг, среднегодовой настриг шерсти от одной овцы – около 2 кг, яйценоскость кур равнялась 40-50 яйцам в год. Средний вес коровы составлял не более 300 кг; овцы были главным образом грубошерстными, а свиньи малопродуктивными и позднеспелыми. Товарность животноводства была так же крайне низкой.

В 1913 г. в России было произведено мяса 5 млн тонн (в убойном весе), молока – 29,4 млн тонн и яиц – 11,9 млрд штук. Экстенсивный процесс развития растениеводства за счет расширения посевных площадей, а именно: распашка украинских и северо-кавказских степей, привел к значительному сокращению поголовья тонкорунных овец с 15 млн голов в 1870 г. до 4,5 млн голов в 1916 г.

Третий этап развития животноводства приходится на годы советской власти. Исторически сложилось, что наибольший удельный вес произведенной продукции приходится на частных производителей. С приходом Советской власти состояние животноводства было достаточно нестабильно и периоды расцвета отрасли чередовались с затяжными кризисами, которые были обусловлены, в первую очередь, ошибочной политикой государства относительно частного производителя.

За весь период Советской власти можно выделить три наиболее тяжелых кризиса. Первый связан с перегибами в коллективизации, когда в ряде хозяйств обобществлялась даже птица. В этот момент крестьяне отчуждались от результатов своего труда, и были не заинтересованы в них. Как следствие, большинство животных были забиты на мясо еще в начале этого периода, и в 1921-1922 гг. страну поразил небывалый голод (по официальным данным, в результате голода погибло более 5 млн человек).

Второй кризис, не столь разрушительный, приходится на конец 40-х годов XX в., и вызван введением налога на каждую голову скота, включая птицу и кроликов. Возможно, что сам по себе налог не был столь разрушительным, если бы не тот факт, что основная часть доходов крестьянских хозяйств была в неденежной форме. В результате произошло резкое сокращение поголовья скота и птицы, содержащейся в личных подсобных хозяйствах.

Третий кризис приходится на конец 50-х годов XX в., когда в результате реформирования всего сельского хозяйства собственнику были созданы совершенно невыносимые условия: резкое уменьшение размеров приусадебных участков, ограничения в выделяемых сенокосах, введение жестких норм при проведении сенокосов в колхозах.

Четвертый период развития животноводства начинается в конце 80-х годов прошлого века – это период перехода к рыночной экономике. Он характеризуется резким сокращением объемов производства основных видов продукции животноводства и новым аграрным кризисом. Анализ причин сложившейся ситуации позволяет сделать выводы, что аграрный кризис 1990-х годов является следствием волюнтаристской экономической политики, основанной на жестких принципах командования и принуждения. Колхозы и совхозы были отстранены, по существу, от самого главного – самостоятельного пользования землей и результатами своего труда. На протяжении длительного времени с помощью так называемых «ножниц цен» осуществлялся неэквивалентный обмен продукции сельского хозяйства и промышленных предприятий. Колхозы и совхозы фактически превратились в постоянных «доноров», из которых изымались колоссальные средства, так необходимые для внутреннего воспроизводства и развития.

Начатая в России в начале 90-х годов прошлого века аграрная реформа направлена на создание экономических условий для функционирования сельских товаропроизводителей всех форм собственности и скорейшую стабилизацию производства. Это обусловлено тем, что наиболее эффективный путь развития сельскохозяйственного производства мировая практика связывает с многообразием форм собственности и хозяйствования, а так же постоянной государственной поддержкой сельхозпроизводителя.

Современный этап аграрных отношений в России характеризуется переходом от практически «единого крупного государственного предприятия», какими были колхозы и совхозы, к разнообразным обществам, малым предприятиям, крестьянским (фермерским) хозяйствам. В 1992-1993 гг. проведена перерегистрация колхозов и совхозов, две трети из которых преобразованы в новые сельскохозяйственные структуры: коллективные, кооперативные, акционерные и частные предприятия, а оставшиеся сохранили прежний статус. В этот же период начался процесс создания фермерских хозяйств, пик которого пришелся на 1992 г.

В настоящее время на рынке сельскохозяйственной продукции существуют три вида производителей: сельскохозяйственные предприятия, хозяйства населения и крестьянские (фермерские) хозяйства – рис.1.2. Если первые два являются традиционными, то последний из перечисленных – «новый» для российской экономики.



Рис. 1.2. Типы сельскохозяйственных производителей

Основная часть сельскохозяйственных организаций была образована путем реорганизации существовавших ранее колхозов и совхозов и среди них выделяют крупные и средние. В расчете на каждое хозяйство приходится: 6 тыс. га сельскохозяйственных угодий; 3 тыс. га посевных

площадей; более 1000 голов крупного рогатого скота; по 400 – 600 голов свиней, овец и коз. Средняя численность работников в этих предприятиях составляет 250 человек. Наряду с крупными и средними сельскохозяйственными предприятиями производством сельскохозяйственной продукции занимаются и более мелкие производители, в число которых входят подсобные сельскохозяйственные структурные подразделения промышленных, строительных организаций, сельскохозяйственные производственные кооперативы и др.

Крестьянское (фермерское) хозяйство – это объединение граждан, созданное с целью осуществления предпринимательства в аграрном секторе экономики, которые на правах совместной собственности владеют имуществом. Фермер осуществляет деятельность без образования юридического лица, в качестве индивидуального предпринимателя, которым признается с момента регистрации крестьянского (фермерского) хозяйства.

Законодательно деятельность крестьянских (фермерских) хозяйств регламентируется Федеральным законом № 74-ФЗ «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» от 11.06.2003 г., в соответствии с которым, к основным видам деятельности фермерского хозяйства относятся: производство и переработка сельскохозяйственной продукции, а также транспортировка (перевозка), хранение и реализация сельскохозяйственной продукции собственного производства.

В настоящее время система фермерского самоуправления в Российской Федерации представлена Ассоциацией крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных кооперативов России (АККОР).

Численность крестьянских (фермерских) хозяйств на начало 2011 г. составляет более 200 тыс. Следует отметить, что по сравнению с 1990 г. их количество возросла более чем в 50 раз. При этом, в начале 90-х годов XX

века на долю крестьянских (фермерских) хозяйств приходилось менее 1% от общего объема производимой сельскохозяйственной продукции, и основными производителями на рынке были сельскохозяйственные организации, доля которых составляла 74% общего производства.

Хозяйства населения включают в себя хозяйства, расположенные в коллективных садово-огородных товариществах со средним размером одного участка 0,08 га, производящих продукцию, в основном, для продовольственного обеспечения семьи.

Кризисные явления конца XX века в сельском хозяйстве в значительной мере затронули и животноводство. Тяжелое экономическое положение животноводства в первую очередь сказалось на значительном сокращении объемов производства основных видов продукции. Кризисные явления в экономике, инфляция, отсутствие хозяйственных связей, переход к новым формам хозяйствования – все это оказало влияние на объемы производства.

В объемах производства молока в период с 1990 г. по настоящий момент наблюдается тенденция к снижению – рис. 1.3. Наиболее значительное сокращение объемов производства приходится на 1992 г., когда снижение составило 4,7 млн тонн от прошлогоднего уровня, что составило 9,1 процентных пункта. К 2000 г. объемы производства молока составляли только лишь 58% уровня производства 1990 г., а к 2011 г. – 57,0%. Следует отметить, что рассматриваемый период включает два этапа – табл.1.1.

Первый этап 1990-2000 гг. характеризуется стабильным ежегодным сокращением в среднем на 2345,6 тыс. тонн за год или на 5,3 процентных пункта. Второй этап 2001-2011 гг. характеризуется наметившейся положительной тенденцией в производстве молока. В 2001 г. объемы производства возросли на 0,6 млн тонн.

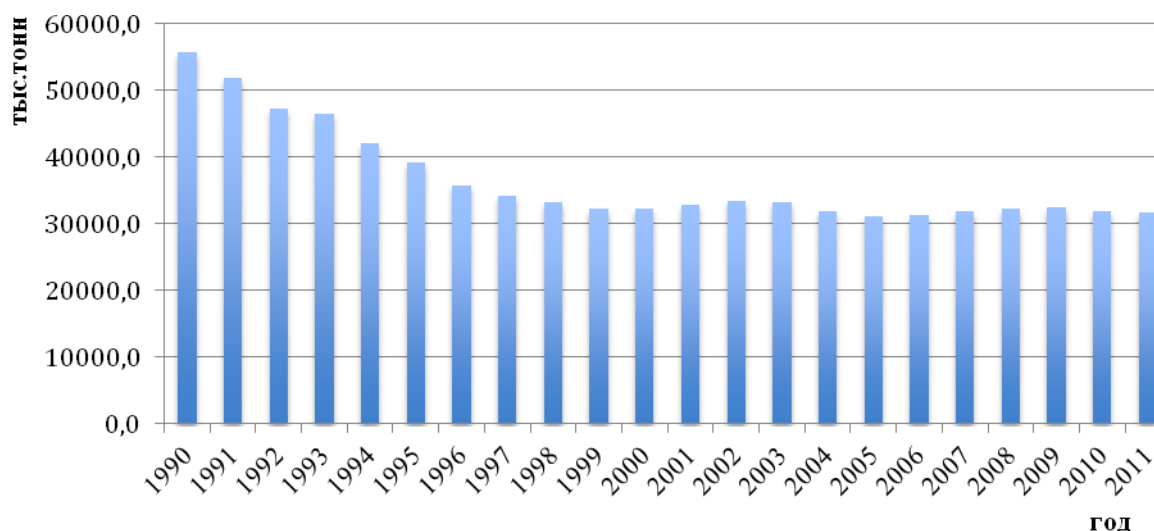


Рис.1.3. Динамика валового надоя молока в Российской Федерации за период 1990-2011 гг.

Такой же рост наблюдался и в следующем году. Однако в 2005 г. в очередной раз произошло снижение объемов производства, так она составили лишь 97,5% от уровня производства молока в предшествующем году. Следует заметить, что объемы производства молока в 2005 г. составляли 55,8% от уровня 1990 г., т.е. объем производства сократился на 44 процентных пункта. Нестабильная разнонаправленная динамика наблюдается весь период, в среднем же сокращение составило 0,4 процентных пункта за год или 112,2 тыс. тонн.

Таким образом, объемы производства молока к 2011 г. составляли лишь 57% от уровня 1990 г., т.е. сокращение составило 43 процентных пункта. В целом же падение составило 42,5 процентных пункта за 21 год. Надой молока ежегодно в среднем сокращался на 1141 тыс. тонн или 2,6 процентных пункта.

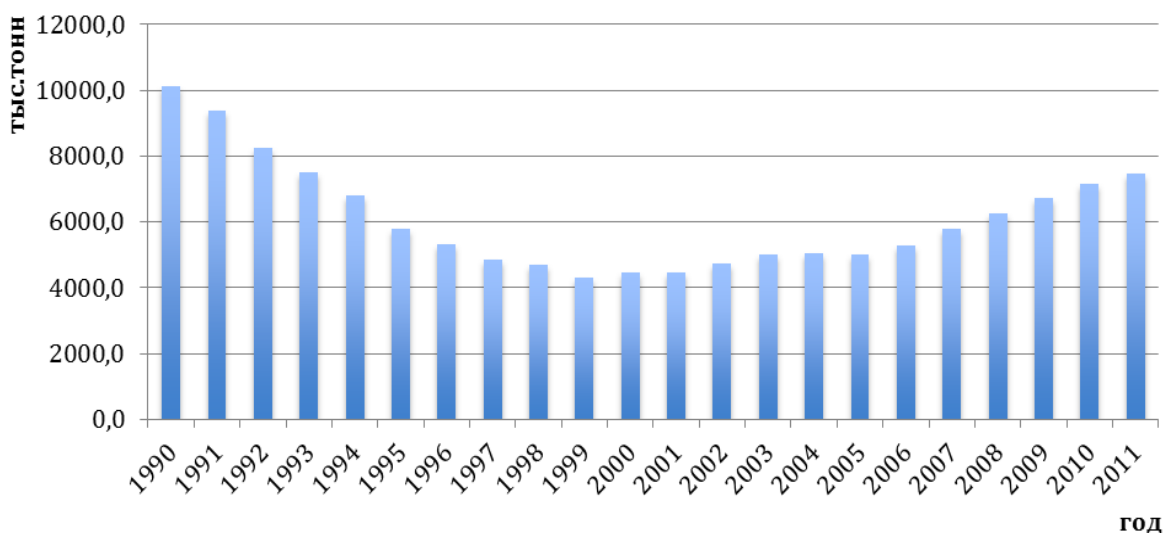
Анализ динамики производства скота и птицы на убой в убойном весе указывает на наличие также двух этапов (рис. 1.4), характеризующихся разнонаправленной динамикой. В течение первого этапа (1990-1999 гг.), объем производства скота и птицы на убой в убойном весе сократился более чем в половину и составил в 1999 г. 42,7%

Таблица 1.1.

**Динамика валового надоя молока
в Российской Федерации за период 1990 – 2011 гг.**

Год	Валовой надой молока, тыс. тонн	Абсолютный прирост, тыс. тонн		Темпы роста, %		Темп прироста, %	
		по сравнению с предшествующим годом	по сравнению с 1990г.	по сравнению с предшествующим годом	по сравнению с 1990 г.	по сравнению с предшествующим годом	по сравнению с 1990 г.
1990	55715,3	-	-	-	100,0	-	-
1991	51885,5	-3829,8	-3829,8	93,1	93,1	-6,9	-6,9
1992	47236,0	-4649,5	-8479,3	91,0	84,8	-9,0	-15,2
1993	46524,0	-712,0	-9191,3	98,5	83,5	-1,5	-16,5
1994	42176,2	-4347,8	-13539,1	90,7	75,7	-9,3	-24,3
1995	39240,7	-2935,5	-16474,6	93,0	70,4	-7,0	-29,6
1996	35818,9	-3421,8	-19896,4	91,3	64,3	-8,7	-35,7
1997	34135,6	-1683,3	-21579,7	95,3	61,3	-4,7	-38,7
1998	33255,2	-880,4	-22460,1	97,4	59,7	-2,6	-40,3
1999	32273,6	-981,6	-23441,7	97,0	57,9	-3,0	-42,1
2000	32259,0	-14,6	-23456,3	100,0	57,9	0,0	-42,1
2001	32874,1	615,1	-22841,2	101,9	59,0	1,9	-41,0
2002	33462,2	588,1	-22253,1	101,8	60,1	1,8	-39,9
2003	33315,5	-146,7	-22399,8	99,6	59,8	-0,4	-40,2
2004	31861,2	-1454,3	-23854,1	95,6	57,2	-4,4	-42,8
2005	31069,9	-791,3	-24645,4	97,5	55,8	-2,5	-44,2
2006	31339,1	269,2	-24376,2	100,9	56,2	0,9	-43,8
2007	31988,4	649,3	-23726,9	102,1	57,4	2,1	-42,6
2008	32362,6	374,2	-23352,7	101,2	58,1	1,2	-41,9
2009	32570,0	207,4	-23145,3	100,6	58,5	0,6	-41,5
2010	31847,3	-722,7	-23868,0	97,8	57,2	-2,2	-42,8
2011	31751,8	-95,5	-23963,5	99,7	57,0	-0,3	-43,0

от уровня 1990 г. В среднем за год объемы производства падали на 9 процентных пункта или 644,3 тыс. тонн – наибольшее по абсолютному значению, падение объемов производства наблюдались в 1995 г. и составило 15 процентных пунктов от уровня предшествующего года).



*Рис.1.4. Динамика производство скота и птицы на убой в убойном весе
в Российской Федерации за период 1990-2011 гг.*

Второй период характеризуется ростом объем производства скота и птицы на убой и начался в 2000 г., уже в котором объемы производства скота и птицы возросли на 132,8 тыс. тонн по сравнению с предыдущим годом. К 2011г объемы производства возросли в 1,7 раза от уровня 1999 г. В среднем за год объемы производства скота и птицы возрастали на 4,7 процентных пункта или 264 тыс. тонн, и к 2011 г. почти достигли уровня 1993 г.

Динамика производства яиц в Российской Федерации в период с 1990 г. по 2011 г. представлена в табл. 1.2. Следует отметить, что производство данного вида продукции животноводства оказалось наиболее кризисоустойчивым. Падение объемов производства продолжалось до 1996 г. и составило всего треть от объема производства 1990 г.

Таблица 1.2

Динамика производства яиц в России за период 2000-2011 гг.

Год	Производство яиц, млн. шт.	Абсолютный прирост, млн шт.		Темпы роста, %		Темп прироста, %	
		по сравнению с предшествующим годом	по сравнению с 1990 г.	по сравнению с предшествующим годом	по сравнению с 1990 г.	по сравнению с предшествующим годом	по сравнению с 1990 г.
1990	46874,9	-	-	-	100,0	-	-
1991	42902,1	-3972,8	-3972,8	91,5	91,5	-8,5	-8,5
1992	40297,1	-2605,0	-6577,8	93,9	86,0	-6,1	-14,0
1993	37476,6	-2820,5	-9398,3	93,0	80,0	-7,0	-20,0
1994	33830,2	-3646,4	-13044,7	90,3	72,2	-9,7	-27,8
1995	31902,3	-1927,9	-14972,6	94,3	68,1	-5,7	-31,9
1996	32198,7	296,4	-14676,2	100,9	68,7	0,9	-31,3
1997	32744,2	545,5	-14130,7	101,7	69,9	1,7	-30,1
1998	33134,6	390,4	-13740,3	101,2	70,7	1,2	-29,3
1999	34084,7	950,1	-12790,2	102,9	72,7	2,9	-27,3
2000	35241,7	1157,0	-11633,2	103,4	75,2	3,4	-24,8
2001	36377,8	1136,1	-10497,1	103,2	77,6	3,2	-22,4
2002	36625,2	247,4	-10249,7	100,7	78,1	0,7	-21,9
2003	35900,7	-724,5	-10974,2	98,0	76,6	-2,0	-23,4
2004	37139,7	1239,0	-9735,2	103,5	79,2	3,5	-20,8
2005	38216,3	1076,6	-8658,6	102,9	81,5	2,9	-18,5
2006	38208,3	-8,0	-8666,6	100,0	81,5	0,0	-18,5
2007	38057,7	-150,6	-8817,2	99,6	81,2	-0,4	-18,8
2008	39428,8	1371,1	-7446,1	103,6	84,1	3,6	-15,9
2009	40599,2	1170,4	-6275,7	103,0	86,6	3,0	-13,4
2010	41037,8	438,6	-5837,1	101,1	87,5	1,1	-12,5
2011	46874,9	-3972,8	-3972,8	91,5	91,5	-8,5	-8,5

Наибольшее падение производства пришлось на 1995 г., когда оно сократилось на 10% от уровня предыдущего года.

В целом за рассматриваемый период сокращение объемов производства яиц составляли ежегодно в среднем 306 млн шт. или 0,7 процентных пункта. Начиная с 1997 г. наметился ежегодный стабильный рост объемов производства яиц. В среднем за последние пятнадцать лет производство яиц ежегодно в среднем возрастало на 631,4 млн шт. или на 1,7 процентных пункта. В 2011 г. производство яиц превысило уровень производства 1993 г.

Значительное сокращение объемов производства основных видов продукции животноводства во многом обусловлен резким сокращением поголовья сельскохозяйственных животных, поскольку именно животные являются основными средствами производства – рис. 1.5.

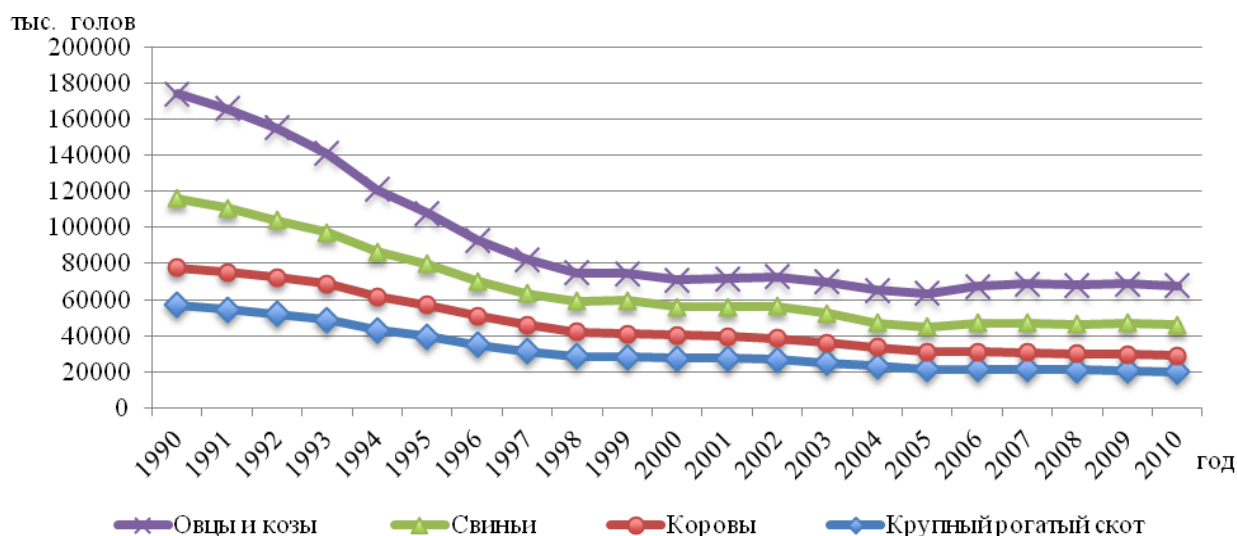


Рис.1.5. Поголовье сельскохозяйственных животных в 1990-2010 гг.

За период с 1990 по 2010 гг. общее поголовье скота сократилось более чем на 60% или на 94,5 млн голов, при этом в среднем за год поголовье сокращалось на 5% или 9,5 млн голов. Следует отметить, что динамика сокращения была достаточно стабильной из года в год без откатов, и данный характер тенденции наблюдался не только в целом по

всему поголовью сельскохозяйственных животных, но и так же по некоторым категориям сельскохозяйственных животных: КРС и коров. Наибольшая потеря поголовья пришлась на КРС. За последний 21 год стадо сократилось на 3/4 или 37 млн голов. и по своим размерам «достигло» уровня 1861 г.: в среднем за год сокращение поголовья составляло более чем 5%.

Несомненно, столь стремительное сокращение поголовья КРС вызвано множеством причин, но первопричиной следует все же назвать распад системы экономических отношений в сельском хозяйстве вызванный переходом от плановой к рыночной экономики и утраты сельхозпроизводителя как хозяйствующего субъекта. Формирование рыночных отношений в животноводстве и отсутствие системы государственной поддержки привели к тому, что возник катастрофический разрыв между закупочными ценами на молоко и говядину и постоянно повышающейся стоимостью материальных ресурсов, используемых на производство этой продукции. Именно это, а также снижение покупательской способности населения, вследствие которой произошла переориентация рынка на более дешёвую птицу, в значительной степени обусловило низкую экономическую эффективность производства молока и говядины на российском рынке.

Данные тенденции в поголовье КРС крайне негативны как для экономики, так и для страны в целом, поскольку сокращение производства молочного и мясного сырья для перерабатывающих отраслей продовольственных секторов экономики влекут за собой увеличение доли импорта и, как следствие, возникновение определенной импортной

зависимости в молочной и мясной продукции, а это создает угрозу утраты продовольственной независимости страны.

Следует отметить, что сокращение поголовья коров проходило менее стремительно и к 2010 г. оно составляло 43% от уровня 1990 г., т.е. стадо уменьшилось более, чем в половину. В среднем за год поголовье коров сокращалось на 4,2% или на 586 млн голов – рис.1.6.

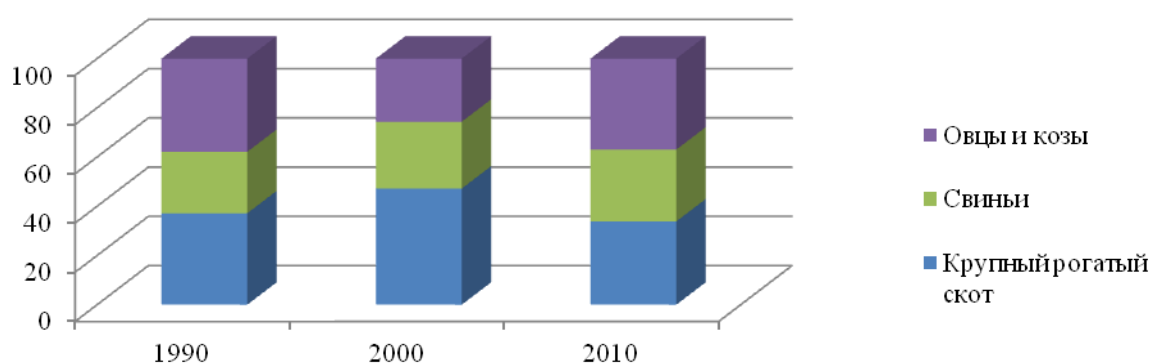


Рис. 1.6. Структура поголовья сельскохозяйственных животных в Российской Федерации в 1990-2010 гг.

Вторым по объемам сокращения стоит стадо овец и коз: в среднем за год поголовье этой категории сельскохозяйственных животных сокращалось на 1819 голов или на 4,7% – к 2010 г. оно составило 37,5% от размера стада 1990 г. Следует отметить, что характер динамики поголовья был достаточно неравномерным. Так к 1999 г. оно сократилось на 75%, а затем наметился стабильный рост из года в год до 2010 г., при этом в среднем за год за 1999-2009 гг. прирост поголовья составлял 4%.

Наименьшее сокращение стада наблюдалось в поголовье свиней. К 2010 г. оно составляло 45% от уровня 1990 г. – 17218 тыс. голов. Следует отметить, что динамика поголовья свиней также имело достаточно нестабильную тенденцию, где периоды снижения поголовья сменялись периодами роста. Данная динамика в значительной степени обусловлена более высокой скоростью оборачиваемости стада, а как следствие более

высокой скоростью возврата вложенного капитала. То есть свиноводство позволяет значительно быстрее достичь точки безубыточности и начать получать положительный финансовый результат, что в экономических условиях рыночного хозяйства является наиважнейшим фактором. Сложившаяся динамика поголовья сельскохозяйственных животных в значительной мере отразилась и на структуре стада.

Если в 1990 г. 37% приходилось на КРС, 38% – на коз и овец и только четверть на свиней, то к началу века практически половина стада приходилась на КРС, а на коз и овец, а также свиней приходилось чуть более четверти. К настоящему моменту доля свиней в общем поголовье достигло почти 30%, количество КРС сократилась до 34%, коз и овец – возросла до 37%. Данные структурные изменения стада в значительной степени обусловлены причинами, рассмотренными выше и связанными с капиталоотдачей отраслей.

Преодоление кризисных явлений в животноводстве невозможно без оптимального сочетания государственного регулирования и рыночных рычагов

Регулирующая роль государства особенно важна на уровне оптимального сочетания экономических методов и законодательной поддержки процесса формирования новых хозяйствующих структур. При этом необходимо учесть специфические особенности аграрного сектора, а именно: сезонность производства, медленный оборот капитала, повышенный производственный риск, связанный с подверженностью стихийным силам природы.

Использование экономических методов государственной поддержки целесообразно осуществлять посредством формирования системы

льготного кредитования, а также налогового регулирования, бюджетного финансирования, социального развития деревни, через государственные программы, госзаказы, эффективную таможенную политику и т.д.

Государственное регулирование в области ценовой политики должен основываться на регулировании цен в интересах ограничения тенденции к их монополизации, установление гарантированного уровня на закупки по госзаказу.

Также несомненно важным направлением государственной политики в области сельского хозяйства являются вопросы аграрного протекционизма.

Планомерное и продуманное проведение вышеуказанных мероприятий позволит не только поддержать отечественного сельхозпроизводителя и преодолеть кризисные явления и вывести отечественное сельское хозяйство на международный рынок.

Таким образом, следует отметить, что начавшийся в начале 1990-х годов кризис сельского хозяйства во многом еще не преодолен и требует разработки конкретной государственной политики по поддержке сельхозпроизводителя и выхода отрасли из сложившейся ситуации.

В современных условиях основными задачами статистического изучения отрасли животноводства являются следующие:

- разработка программы статистического наблюдения за деятельностью отрасли;
- определение системы показателей, характеризующей результаты деятельности животноводства;
- анализ абсолютной скорости и интенсивности изменения объемов производства основных видов продукции животноводства;

- анализ структуры и структурных сдвигов в объемах производства основных видов продукции животноводства;
- проведение территориальных сравнений по основным показателям объемов производства продукции животноводства;
- моделирование и прогнозирование одномерных рядов динамики, характеризующих результаты деятельности животноводства;
- анализ различных факторов, влияющих на результаты деятельности животноводства;
- моделирование и прогнозирование многомерных рядов динамики.

1.2. Теоретические основы построения системы показателей статистики животноводства

Всесторонняя оценка состояния и развития отрасли животноводства проводится на основе системы показателей. Статистические показатели представляют собой категорию, обобщающую размеры и количественные соотношения определенных явлений и процессов. Данные показатели дают возможность отразить состояние, развитие и устойчивость потребления продуктов животноводства на разных уровнях во времени и пространстве. Они позволяют получить характеристику индивидуальных явлений и процессов, их групповые состояния и общие совокупности индивидуальных единиц.

Система статистических показателей – это не просто совокупность отдельно взятых разрозненных показателей, а диалектическое их единство, отражающие реально существующие взаимосвязи признаков и явлений. Поэтому при построении системы статистических показателей животноводства необходимо строго соблюдать определенные требования, разграничивая при этом экономический и статистический подходы. К

экономическим требованиям при построении системы показателей можно отнести следующие: соответствие экономическим законам, адекватное отражение сущности экономической политики современного этапа общественно-экономического развития, учет специфических особенностей изучаемого явления и точное отображение изучаемого явления.

К статистическим требованиям построения системы статистических показателей следует отнести: соответствие системы показателей целям и задачам экономико-статистического исследования, обеспечение сопоставимости показателей системы, наличие единой методики их исчисления, логическая взаимосвязь между показателями системы, комплексность и полнота отображения объекта изучения.

Кроме того, необходимы: максимальная степень аналитичности, наличие достоверной информационной базы, основанной на действующей системе получения статистической информации, возможность экономической интерпретации результатов, целостность, преемственность и одинаковая периодичность системы. Система статистических показателей должна изменяться вместе с изменением экономики страны.

В настоящее время происходит пересмотр основных практических и методологических подходов к построению системы показателей. Это особенно важно, поскольку все изменения социально-экономической природы общественных явлений, наиболее отчетливо проявляются в системе статистических показателей.

Таким образом, исходя из перечисленных выше требований, система показателей статистики животноводства должна обеспечить: достоверное и всестороннее освещение состояния отрасли на каждом этапе; раскрытие закономерностей ее развития и наиболее существенных взаимосвязей; оценку эффективности ведения производства и мер его регулирования;

определение имеющихся диспропорций и возможных путей их преодоления, а также использования имеющихся резервов.

Еще одно требование к системе показателей статистики животноводства вытекает из некоторых практических особенностей отрасли, поскольку в животноводстве статистика имеет дело со статистическими совокупностями двух видов:

- совокупность сельскохозяйственных предприятий (коммерческих организаций), крестьянских, личных подсобных и других хозяйств населения с признаками самих этих единиц наблюдения и содержащихся в них животных;

- совокупность животных с их индивидуальными признаками вида, пола, возраста, веса, продуктивности, состояния здоровья, характера использования и т.п.

Вследствие этого, построенная система показателей должна всесторонне отражать обе рассматриваемые совокупности.

Получение и анализ показателей статистики животноводства ведется в территориальном, социальном и отраслевом разрезах. Полнота и степень охвата объективно существующей системы показателей зависит от: уровня управления, потребности в информации и задач анализа, материальных и других возможностей ее изучения.

В научной и учебной литературе по статистике животноводства различные авторы предлагают различные системы статистических показателей, в большинстве из которых нет принципиальных различий, а разница заключается лишь в полноте учетных показателей.

Наиболее обобщенную систему показателей предлагает Федеральная служба государственной статистики [32]. Указанная система включает в себя два обобщающих блока показателей:

- показатели численности и состава поголовья скота и птицы.

– показатели продукции животноводства: продукция выращивания скота и птицы, производство молока, производство шерсти, производство яиц, производство меда.

В работе Зинченко А.А. [14] представлена наиболее развернутая система показателей, которая включает в себя следующие четыре блока показателей:

- показатели поголовья сельскохозяйственных животных;
- показатели валовой продукции животноводства;
- показатели продуктивности животных;
- показатели, характеризующие материальные условия и характер производства.

Система показателей продукции животноводства, приведенная в работе А.И. Гозулова [11], также включает 4 блока показателей, однако качественно они отличаются незначительно. При полном совпадении по содержанию первых трех блоков четвертый блок включает в себя показатели кормовой базы.

Система показателей из 5 блоков рассмотрена в учебнике, написанном под редакцией Н.К. Коборова [29]. При этом следует отметить, что по содержанию она аналогична рассмотренным выше, и дополнена показателями организации производства, что делает ее более полной. Данная система показателей имеет следующий вид:

- показатели численности и состава сельскохозяйственных животных;
- показатели воспроизводства сельскохозяйственных животных;
- показатели продукции животноводства;
- показатели организации производства животноводства;
- показатели кормовой базы.

В учебнике Б.И. Башкатова [6] представлена система показателей, включающая в себя 7 блоков:

- показатели численности и состава поголовья

сельскохозяйственных животных по видам и породам;

- показатели воспроизводства поголовья животных;
- показатели состояния кормовой базы, расхода кормов и уровня кормления животных;
- показатели зоотехнических мероприятий;
- показатели объемов производства отдельных видов продукции животноводства;
- показатели качества продукции животноводства;
- показатели потерь продукции животноводства.

Рассмотренные системы показателей статистики животноводства могут быть усовершенствованы и дополнены рядом показателей, имеющих отношение к статистике животноводства на современном этапе. Данные дополнения имеющейся системе показателей вызваны изменениями, происходящими в экономике страны в связи с развитием рыночных отношений. В настоящей работе предлагается система показателей, состоящая из восьми блоков (рис.1.7):

- показатели численности и состава сельскохозяйственных животных;
- показатели воспроизводства скота;
- показатели продукции животноводства;
- показатели продуктивности сельскохозяйственных животных;
- статистические показатели зоотехнических мероприятий;
- показатели производства продукции на 100 га земельной площади;
- показатели факторов производства;
- показатели эффективности животноводства.

Данная система показателей статистики животноводства базируется на следующих основных моментах.

Показатели, позволяющие количественно оценить численность и состав поголовья сельскохозяйственных животных, дать оценку развития той или иной отрасли животноводства, его специализацию, и провести сопоставление во времени и пространстве, представлены в первом блоке. Особую группу в этом блоке составляют показатели, характеризующие численность и структуру поголовья породного скота.

Выделение данных показателей в отдельную группу объясняется, в первую очередь, тем, что качественная характеристика сельскохозяйственных животных определяется, прежде всего, его породным составом. Продуктивность животных зависит как от кормления и содержания, так и от наследственных признаков, свойственных животным определенной породы. Породный скот имеет более высокие продуктивные качества и дает больше продукции при одинаковых затратах труда и средств (кормов, подстилки и др.), чем беспородный скот. Следует заметить, что данная группа имеет немаловажное значение при анализе уровня развития отрасли и оценки перспектив ее развития, поскольку породистый скот является наиболее эффективным.

Показатели структуры стада позволяют оценить соотношение половых и возрастных групп скота в стаде на определенную дату. Это соотношение показывает, какие возможности имеются для увеличения стада. При этом решающее значение имеют две группы скота: маточное поголовье и ремонтный молодняк. Увеличение удельного веса маточного поголовья создает более благоприятные условия для дальнейшего роста численности скота. Повышение удельного веса коров в общей численности КРС указывает на то, что созданы более благоприятные условия для его воспроизводства и для увеличения производства молока и мяса. При анализе структуры стада каждого вида скота необходимо учитывать производственное направление животноводства. В зависимости от производственного направления структура стада каждого вида скота су-

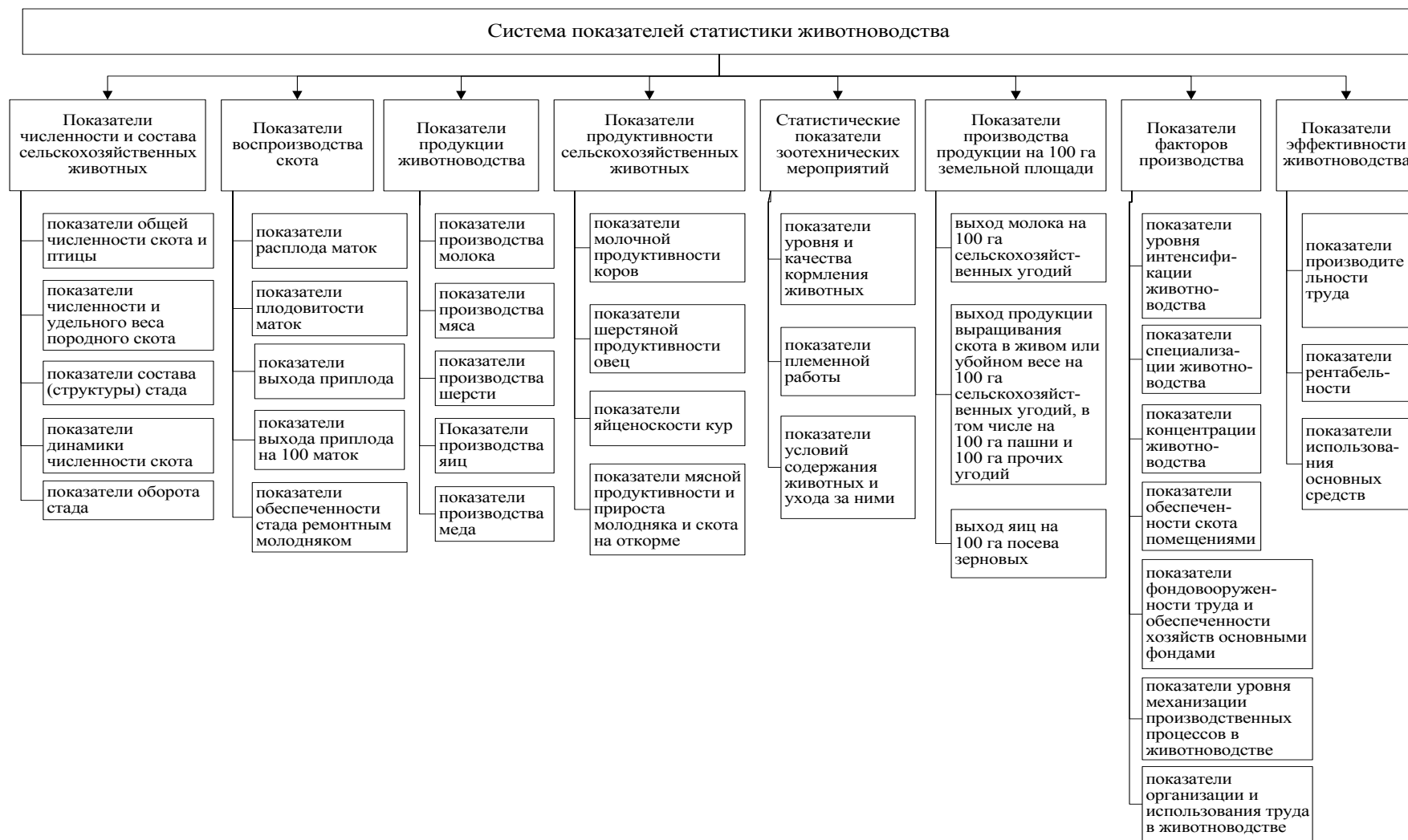


Рис. 1.7. Система показателей статистики животноводства

щественно изменяется. Так, структура стада КРС молочного направления характеризуется повышенным процентом коров, мясного или мясо – молочного направления – повышенным процентом молодняка.

Показатели динамики численности скота позволяют оценить имеющиеся тенденции развития. Показатели оборота стада позволяют оценить выбытие животных. К ним относят показатель выбраковки скота на убой, который характеризует долю поголовья скота, использованного для убоя на мясо, и показатель падежа сельскохозяйственных животных характеризует потери в животноводстве и рассчитывается как отношение павших животных к числу в обороте стада или к среднегодовой численности.

Показатели, позволяющие оценить специфику и структурные пропорции воспроизводства стада, выявить причины изменения численности и состава животных, представлены во втором блоке системы показателей, который является логическим дополнением первого блока. Воспроизводство поголовья сельскохозяйственных животных осуществляется за счет получения приплода и выращивания молодняка для пополнения им поголовья основного стада и замены выбывших животных.

Основными показателями воспроизводства поголовья сельскохозяйственных животных являются: показатели расплода маток, показатели плодовитости маток и выхода приплода. На основании показателей расплода определяется показатель яловитости маток, по величине обратной показателю их расплода. Яловитость – нежелательное явление в животноводстве, оно свидетельствует о плохом использовании маток для воспроизводства стада и ведет к уменьшению размера продукции. Показатель выхода приплода является оценочным для характеристики степени использования основных маток, и используется для углубленного анализа использования всего маточного поголовья.

Показатели, позволяющие оценить объем производства каждого вида продукции в натуральном и стоимостном выражении, представлены в третьем блоке системы показателей. В отраслях животноводства получают несколько видов продукции, например, в производстве КРС выделяют продукцию выращивания, молоко и побочную продукцию. В овцеводстве выделяют продукцию выращивания, шерсть, молоко и побочную продукцию (шкурки и слухи). Продукция выращивания является достаточно специфическим видом продукции животноводства и включает в себя продукцию откорма и нагула. Объем данной продукции упрощенно можно измерить в головах. В этом случае продукция равна количеству полученного и выращенного приплода. Однако натуральный показатель производства скота в живой массе недостаточен, особенно при учете производства племенного, а также рабочего скота. В статистике животноводства с этой целью определяются соотношения, в которых производимая продукция выращивания поступает в производственное стадо и идет на убой.

С целью определения эффективности производства сельскохозяйственной продукции рассчитываются показатели четвертого блока. В общем виде эти показатели представляют собой показатели выхода отдельных видов продукции на голову сельскохозяйственных животных, например, средний надой молока на одну корову, среднюю яйценоскость кур на одну курицу несушку и средний настриг шерсти на одну овцу. В данном блоке принято выделять показатели молочной продуктивности коров, шерстяной продуктивности овец, мясной продуктивности, продуктивности птицеводства и продуктивности пчеловодства. Среди показателей молочной продуктивности выделяют показатели среднего надоя молока от одной фуражной или дойной коровы, показатели продуктивного использования стада коров, показатель качества молока.

К показателям мясной продуктивности относят показатели среднего живого и убойного веса одной головы, показатели упитанности животных, показатели прироста молодняка, показатели привеса взрослого скота на откорме и нагуле, коэффициенты выхода продукции выращивания скота на одну матку. Продуктивность птицеводства характеризуется показателями среднего веса одной забитой птицы, средней яйценоскостью, показателями выращивания и откорма молодняка и показателями среднего выхода пера и пуха на одну забитую голову. Продуктивность пчеловодства характеризуется показателями выхода меда и воска на одну пчелосемью, показателем количества полученных роев. Величина данных показателей зависит от породного и возрастного состава животных, уровня кормления, условий содержания и других факторов. Показатели продуктивности позволяют оценить качественный уровень развития животноводства, как отрасли сельского хозяйства.

Для анализа кормовой базы отрасли, эффективности проведения племенных работ, а также оценки условий содержания сельскохозяйственных животных рассчитывают показатели пятого блока. Все перечисленные выше группы показателей являются зоотехническими показателями отрасли. Для оценки кормовой базы используются показатели расхода кормов в натуральном выражении или в кормовых единицах, расход кормов на голову сельскохозяйственных животных. При анализе кормовой базы особое внимание уделяют качеству используемых кормов.

С целью оценки эффективности деятельности животноводства как отрасли рассчитывают показатели шестого блока. К ним относятся показатели производства продукции на 100 га земельных угодий. Данная группа показателей называется «Показателями плотности скота», которые служат для характеристики степени использования земельной площади развития животноводства в данном сельскохозяйственном предприятии,

районе, области (крае). Они рассчитываются путем деления численности скота на площадь сельскохозяйственных угодий и умножения полученного результата на 100.

Оценка факторов производства возможна с помощью показателей седьмого блока системы. С их помощью можно проводить анализ производственно-хозяйственной деятельности, как отдельного сельхозпроизводителя, так и отрасли в целом, а также оценку путей повышения объемов производства за счет различных факторов. Одним из важнейших показателей является показатель интенсификации производства к которым можно отнести показатель затрат в расчете на одну условную голову, стоимость производственных фондов животноводства на одну условную голову, или показатель плотности животных. Также немаловажными факторами производства являются уровень специализации и концентрации отрасли и фондовооруженности труда.

Наиболее общие показатели, позволяющие оценить эффективности выпуска отдельных видов продукции и функционирования сельхозпроизводителя, представлены в последнем восьмом блоке системы. Рассмотрим более подробно методику построения отдельных показателей блоков (табл. 1.3). Таким образом, представленная система показателей статистики животноводства, дает возможность получить комплексную оценку состояния и развития животноводства, как отрасли сельского хозяйства.

Таблица 1.3

Методика расчета основных показателей статистики животноводства

Наименование показателя	Содержание	Способ исчисления
А	1	2
Показатель выбраковки стада на убой	Показывает удельный вес скота использованного на убой в общем объеме оборота стада	$\frac{\text{поголовье скота на убой}}{\text{поголовье скота в обороте}}$
Показатель падежа сельскохозяйственных животных	Показывает удельный вес павших животных в общем обороте стада	$\frac{\text{численность павших животных}}{\text{поголовье скота в обороте}}$
Показатель расплода маток	Удельный вес маток давших приплод в общей численности маток способных к расплоду	$\frac{\text{число расплотившихся маток}}{\text{число маток, способных дать приплод}}$
Показатель яловости маток	Показывает удельный вес нерасплотившихся маток в общей численности маток способных к расплоду	$\frac{\text{число нерасплотившихся маток}}{\text{число маток, способных дать приплод}}$
Показатель выхода приплода	Показывает сколько живого приплода приходится на одну (сто) матку, предназначенную для получения приплода	$\frac{\text{численность полученного живого приплода}}{\text{число маток, предназначенных для получения приплода}}$
Обеспеченность стада ремонтным молодняком	Показывает сколько голов ремонтного молодняка приходится на голову взрослого поголовья	$\frac{\text{численность ремонтного молодняка}}{\text{численность взрослого поголовья соответствующей группы скота}}$

Наименование показателя	Содержание	Способ исчисления
А	1	2
Средняя удойность коров	Среднее производство молока от одной фуражной (или дойной) коровы	$\frac{\text{валовый надой молока}}{\text{численность фуражных или дойных коров}}$
Показатель плотности животных	Показывает сколько голов скота приходится на единицу сельхозугодий.	$\frac{\text{поголовье скота соответствующего вида}}{\text{площадь сельхозугодий}}$
Показатель уровня специализации	Доля главной отрасли в структуре товарной продукции	$\frac{\text{объем продукции отрасли с наибольшим удельным весом}}{\text{общий объем товарно продукции}}$
Уровень механизации	Удельный вес механизированных работ в общем объеме выполняемых работ	$\frac{\text{объем работ, выполняемых с помощью механизмов}}{\text{общий объем выполняемых работ}}$

1.3. Организация статистического наблюдения и особенности формирования статистической информации

Рыночный характер экономики страны требует соответствующих подходов к организации статистического наблюдения, обработке получаемой информации и к формированию системы статистических показателей.

Статистическая информация – это первичный информационный материал, формирующийся в процессе статистического наблюдения, который затем подвергается систематизации, сводке, обработке, обобщению и анализу.

Основой статистического изучения животноводства выступает информация, отражающая изменения численности и состава сельскохозяйственных животных, воспроизводства скота, производства продукции животноводства и показателей эффективности отрасли. Качественная информация, адекватно отражающая состояние отрасли, позволяет принимать эффективные управленческие решения, как в рамках отдельного хозяйствующего субъекта, так и отрасли в целом. Получения качественной статистической информации на практике осуществляется в процессе статистического наблюдения, которое представляет собой первый этап любого статистического исследования; массовое, планомерное, научно организованное наблюдение за социально-экономическими явлениями и процессами, заключающееся в регистрации необходимых признаков у единиц изучаемой совокупности по заранее разработанной программе.

Статистическое наблюдение, как правило, носит массовый характер. Это проявляется в том, что при проведении наблюдения необходимо получить данные от максимально возможного числа изучаемых единиц совокупности. Массовый охват совокупности позволяет получать наиболее

точные данные, характеризующие изучаемое социально-экономическое явление, выявить имеющиеся закономерности и взаимосвязи.

Планомерность проведения статистического наблюдения заключается в том, что любое исследование проводится по заранее разработанному плану, который включает в себя ряд вопросов, касающихся подготовительных работ, непосредственного сбора необходимой информации и обработки полученных данных.

Принцип научной организации лежит в основе любого этапа статистического исследования и заключается в комплексном применении статистической методологии сбора и обработки данных.

На современном этапе при сборе статистической информации существует три организационных формы наблюдения:

- отчетность;
- специально организованное статистическое наблюдение;
- регистры.

Отчетность – это способ получения статистической информации от юридических лиц, представляющая собой специально разработанные формы, включающие в себя те признаки, которые подлежат регистрации. Статистическая отчетность содержит данные, основывающиеся на первичном учете, и является результатом обобщения данных. Формы статистической отчетности разрабатываются органами государственной статистики Российской Федерации и утверждаются Постановлением Правительства Российской Федерации. Актуализация форм статистической отчетности осуществляется ежегодно и обусловлена изменением экономических условий и методологических основ статистической отчетности. Любое юридическое лицо, являющееся субъектом экономики России, обязано предоставлять отчетность органам государственной статистики по месту своей регистрации по установленным отчетным формам и в установленные сроки.

Статистическая отчетность бывает следующих видов. По периодичности представления: периодическую и единовременную.

Периодическая отчетность представляется в органы государственной статистики периодически, в установленные сроки и бывает:

- месячная;
- квартальная;
- годовая.

Единовременная отчетность представляется в органы государственной статистики единовременно, по мере необходимости.

Также выделяют отчетность представляемую в федеральные органы государственной статистики и ведомственную отчетность, которая представляется в вышестоящие министерства и ведомства.

В период формирования рыночной экономики особое место в системе сбора статистической информации стали занимать специально организованные статистические наблюдения, которые проводятся для получения каких – либо данных, не содержащихся в предоставляемой отчетности или которые необходимы для проверки или уточнения данных, содержащихся в отчетах. Принято выделять следующие виды специально организованного наблюдения: единовременное наблюдение и перепись.

Единовременное наблюдение представляет собой обследование, организуемое разово или время от времени без соблюдения периодичности.

Перепись – это специально проводимые широкомасштабные работы по сбору необходимой статистической информации об изучаемых объектах в границах отрасли, региона или страны в целом. Для переписи характерно: наличие критического момента, на который производится регистрация единиц наблюдения; наличие единой программы обследования и единых требований по заполнению форм;

единовременность проведения на всей территории подлежащей обследованию.

Регистровое наблюдение представляет собой постоянный мониторинг состояния и развития наблюдаемых единиц, заключающийся в первичном размещении и своевременной актуализации информации ведущейся в базе данных. В статистической практике ряда стран находят применение регистры населения, т.е. постоянно актуализируемые списки жителей страны с указанием их основных социально-демографических признаков, а также регистры предприятий, содержащие информацию организационно-правового и экономического характера.

В практике отечественной статистики регистровое наблюдение представляет собой Статистический регистр Федеральной службы государственной статистики, представляющий собой базу данных об организациях, индивидуальных предпринимателях и прочих институциональных единицах, зарегистрированных на территории Российской Федерации, являющихся объектами федерального статистического наблюдения.

Статрегистр Росстата был сформированы на основе функционировавших ранее в органах государственной статистики баз данных Единого государственного регистра предприятий и организаций (ЕГРПО) и Генеральной совокупности объектов статистического наблюдения (ГС).

Статрегистр включает административные и статистические сведения о единицах. К административным сведениям относятся: сведения, которые формируются по данным государственной регистрации юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, предоставляемые органами, осуществляющими государственную регистрацию; данные о представительствах иностранных юридических лиц, прошедших аккредитацию на территории Российской Федерации в соответствии с

действующим законодательством; организациях, не являющихся юридическими лицами, и не проходящих государственную регистрацию, которые предоставляются в органы государственной статистики указанными хозяйствующими субъектами самостоятельно в установленном порядке.

Статистические сведения формируются на основе административных сведений, статистических баз данных и других государственных информационных ресурсов и систем в соответствии с требованиями методологии организации федеральных статистических наблюдений.

Для формирования и актуализации Статрегистра Федеральная служба государственной статистики получает необходимые сведения из административных источников - государственных информационных ресурсов и систем, в т.ч. реестров (регистров) налоговых органов, органов по управлению государственным имуществом, лицензирующих органов и др.

Требования к качеству предоставляемой Росстату информации для формирования и ведения Статрегистра устанавливаются, исходя из законодательства Российской Федерации и межведомственных документов об информационном взаимодействии.

Статистические данные о деятельности животноводства на современном этапе получают на основе сочетания методов сплошного и несплошного наблюдения в отношении различных групп производителей сельскохозяйственной продукции.

Источниками статистических данных по животноводству являются: месячная, квартальная и годовая отчетность о состоянии животноводства; годовые отчеты сельскохозяйственных предприятий; специальные переписи и учеты; выборочные обследования, проводимые в различных категориях сельхозпроизводителей. Основой всех источников информации является первичный внутрихозяйственный учет, который ведется в виде

актов, описей и ведомостей, составляемых работниками животноводческих ферм.

В отчетах имеются не только подробные сведения о продукции животноводства, ее распределении, покупке и использовании, но и показатели продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы. В отчетах так же содержатся сведения о расходе кормов по видам скота и показатели использования кормов. Следовательно, отчетность содержит не только данные о результатах производства, но и отражают условия производства в животноводстве, что особенно важно для анализа его состояния и развития. В таблице 1.4 приведены основные виды статистической отчетности по статистике животноводства.

Необходимо отметить, что последние несколько лет наметилась положительная тенденция по сокращению количества предоставляемой отчетности. Так за последние десять лет количество отчетов по животноводству сократилось практически в два раза. Наиболее важными, с точки зрения предоставления данных о деятельности отрасли являются формы форма 24-сх, 3-фермер и 14, содержание которых целесообразно рассмотреть более подробно.

Форму 24-сх представляют в Территориальные органы Государственной статистики юридические лица всех форм собственности, осуществляющие сельскохозяйственную деятельность (в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД) коды 01.1, 01.2, 01.3, 01.4), кроме субъектов малого предпринимательства и крестьянских (фермерских) хозяйств.

В первом разделе представлены показатели, характеризующие производство продукции животноводства за отчетный год, включая полученный приплод и привес. В систему также входят показатели объемов производства молока, в том числе по видам: коровье, кобылье,

овечье, козье и верблюжье; производство яиц; производство шерсти и волоса; производство мяса и меда.

Таблица 1.4

Формы государственной отчетности по статистике животноводства

Индекс формы	Наименование формы	Периодичность	Кто представляет
А	1	2	3
П-1 (с/х)	Сведения о производстве и отгрузке сельскохозяйственной продукции	месячная	Юридические лица всех форм собственности, осуществляющие сельскохозяйственную деятельность (в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД) коды 01.1, 01.2, 01.3, 01.4), кроме субъектов малого предпринимательства и крестьянских (фермерских) хозяйств
21-сх	Сведения о реализации сельскохозяйственной продукции	годовая	Юридические лица всех форм собственности, осуществляющие сельскохозяйственную деятельность (в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД) коды 01.1, 01.2, 01.3, 01.4), кроме субъектов малого предпринимательства и крестьянских (фермерских) хозяйств
Приложение к форме 21-сх	Сведения о вывозе сельскохозяйственной продукции	годовая	Юридические лица всех форм собственности, осуществляющие сельскохозяйственную деятельность (в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД) коды 01.1, 01.2, 01.3, 01.4), кроме субъектов малого предпринимательства и крестьянских (фермерских) хозяйств
2	Производство сельскохозяйственной продукции в личных подсобных и других индивидуальных хозяйствах граждан	месячная	интервьюеры, осуществляющие опрос респондентов – членов личных подсобных и других индивидуальных хозяйств граждан, территориальному органу Росстата в субъекте Российской Федерации по установленному им адресу
4 (Чернобыль)	Сведения о проведении мероприятий в хозяйствах, расположенных на землях, загрязненных радионуклидами	годовая	Юридические лица, осуществляющие сельскохозяйственную деятельность (в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД) коды 01.1, 01.2, 01.3, 01.4) на землях в зонах радиоактивного загрязнения.

Окончание таблицы 1.3

А	1	2	3
10-А-СХ	Сведения о заготовке кормов	годовая	Юридические лица всех форм собственности, осуществляющие сельскохозяйственную деятельность (в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД) коды 01.1, 01.2, 01.3, 01.4), кроме микропредприятий и крестьянских (фермерских) хозяйств.
24 - СХ	Сведения о состоянии животноводства	годовая	Юридические лица всех форм собственности, осуществляющие сельскохозяйственную деятельность (в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД) коды 01.1, 01.2, 01.3, 01.4), кроме субъектов малого предпринимательства и крестьянских (фермерских) хозяйств
3-фермер	Сведения о производстве продукции животноводства и поголовье скота	месячная	Юридические лица - субъекты малого предпринимательства (кроме микропредприятий и крестьянских (фермерских) хозяйств), основным видом деятельности которых является сельскохозяйственная деятельность, имеющие поголовье сельскохозяйственных животных
		квартальная	Юридические лица - микропредприятия, основным видом деятельности которых является сельскохозяйственная деятельность, крестьянские (фермерские) хозяйства, а также физические лица, занимающиеся предпринимательской сельскохозяйственной деятельностью без образования юридического лица, имеющие поголовье сельскохозяйственных животных
№14	Сведения об оценке поголовья скота и птицы, посевных площадей в хозяйствах населения	квартальная	Органы местного самоуправления поселений, на территории которых находятся сельские населенные пункты.
Приложение к форме №14	Сведения о поголовье скота в хозяйствах населения	годовая	Органы местного самоуправления поселений, на территории которых находятся сельские населенные пункты.

Второй раздел отчетности включает в себя показатели движение поголовья скота и птицы в отчетном году. Данный раздел включают показатели характеризующие число животных полученных в приплоде, число приобретенных животных, включая по источникам приобретения. Также выделены показатели выбытия животных, включая показатели забоя и продажи.

Третий раздел позволяет получить оценку наличия скота по видам на конец отчетного года. В данной системе выделяют показатели наличия скота, свиней, овей и коз, лошадей и прочих видов сельскохозяйственных животных.

Раздел четвертый позволяет получить данные о численности птицы на конец отчетного периода, включая по отдельным видам.

Пятый раздел «Расход кормов за отчетный год» включает в себя показатели расхода кормов по отдельным видам сельскохозяйственных животных.

Обобщающие показатели формируют шестой раздел отчетности и характеризуют средние размеры поголовья, включая показатели средней численности: коров молочного стада и быков-производителей; коров молочного стада; крупный рогатый скот (без коров молочного стада и быков-производителей, рабочих волов); коров на откорме, мясные и коровы-кормилицы; свиней; овец и коз; птицы; кур-несушек; лошадей, рабочих волов, верблюдов и другие виды рабочего скота.

Форма 24-сх представляется в территориальные органы государственной статистики ежегодно.

Сведения по форме федерального статистического наблюдения № 3-фермер предоставляют юридические лица – субъекты малого предпринимательства, основным видом деятельности которых является сельскохозяйственная деятельность (в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД) коды 01.1,

01.2, 01.3, 01.4); крестьянские (фермерские) хозяйства, а также физические лица, занимающиеся предпринимательской сельскохозяйственной деятельностью без образования юридического лица, имеющие поголовье сельскохозяйственных животных. При этом следует отметить, что юридические лица – субъекты малого предпринимательства (кроме микропредприятий и крестьянских (фермерских) хозяйств), основным видом деятельности которых является сельскохозяйственная деятельность, имеющие поголовье сельскохозяйственных животных представляют ее ежемесячно. А юридические лица – микропредприятия, основным видом деятельности которых является сельскохозяйственная деятельность, крестьянские (фермерские) хозяйства, а также физические лица, занимающиеся предпринимательской сельскохозяйственной деятельностью без образования юридического лица, имеющие поголовье сельскохозяйственных животных представляют данную форму отчетности ежеквартально.

Система показателей данной формы аналогична форме 24-сх и включает показатели продуктивности сельскохозяйственных животных, показатели численности и движения основных видов сельскохозяйственных животных и показатели наличия и использования кормов.

Форма 14 статистической отчетности позволяет получить данные о поголовье сельскохозяйственных животных в личных подсобных хозяйствах на основе данных похозяйственного учета. Система показателей включает в себя показатели численности поголовья скота и птицы. Данная форма отчетности представляется в территориальные органы государственной статистики ежеквартально.

Таким образом, основой наблюдения за крупными и средними сельскохозяйственными предприятиями служат представляемые ими годовые и периодические формы государственного статистического

наблюдения. Небольшие сельскохозяйственные предприятия, субъекты малого предпринимательства, крестьянские (фермерские) хозяйства представляют преимущественно годовые формы в ходе проведения ежегодных статистических учетов посевных площадей, валовых сборов сельскохозяйственных культур и поголовья скота. Однако, наблюдение на сплошной основе за деятельностью этих предприятий и хозяйств все в большей степени вытесняется выборочными обследованиями и переписями.

Наиболее подробные сведения о численности сельскохозяйственных животных и птицы получают в результате проведения переписей скота во всех категориях хозяйств. Переписи скота проводились в СССР ежегодно в период с 1935 г. по 1964 г., за исключением военных лет (1939-1959 гг.). С 1965г. учеты скота проводятся примерно один раз в пять лет, последняя была проведена по состоянию на 1 января 1996 г. В постсоветский период сельскохозяйственные переписи стали носить не регулярный характер, что в первую очередь было обусловлено формированием новой системы статистического наблюдения в сельском хозяйстве.

Последняя Всероссийская сельскохозяйственная перепись была проведена в рамках Всемирного раунда сельскохозяйственных переписей в соответствии с рекомендациями Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций и других международных организаций в 2006 г.

В результате переписи были получены уточненные сведения по всем категориям хозяйств о размерах, структуре, формах собственности и использовании сельскохозяйственных угодий в связи с изменением земельного законодательства, о демографической характеристике производителя и занятости в сельском хозяйстве, включая вторичную занятость в личных подсобных хозяйствах, о размерах и структуре посевных площадей и поголовье скота и птицы, о товарности

сельскохозяйственного производства, структуре затрат на его ведение, о наличии машин и оборудования, построек производственного назначения, о подробной структуре несельскохозяйственных видов деятельности в рамках нового Общероссийского классификатора видов экономической деятельности (ОКВЭД), о влиянии сельского хозяйства на окружающую среду и др.

Актуальная статистическая информация, полученная в результате проведения Всероссийской сельскохозяйственной переписи способствует повышению качества информации о состоянии и тенденциях развития сельского хозяйства, структурных изменениях в отрасли в связи с осуществлением земельной и аграрной реформ, развитию сельскохозяйственных интегрированных компаний, роли хозяйств населения в формировании продовольственных ресурсов страны, а также по ряду других актуальных вопросов.

Данная перепись позволила получить данные по основным характеристикам сельскохозяйственного производства, которые будут использоваться в качестве базисных величин при разработке оценок соответствующих показателей в межпереписной период; провести актуализацию генеральных совокупностей для организации выборочных обследований, прежде всего выявить неработающие организации и крестьянские (фермерские) хозяйства; сформировать более совершенную систему показателей статистического наблюдения за состоянием сельского хозяйства в соответствии с международными стандартами.

Результаты сельскохозяйственной переписи имеют важное значение для разработки эффективной агропромышленной политики и формирования наиболее полной информации о состоянии продовольственного комплекса, одного из параметров экономической безопасности страны.

Полученные в результате сельскохозяйственной переписи данные способствуют проведению дальнейших работ по приведению системы российской сельскохозяйственной статистики в соответствие с международными стандартами, получению характеристики сельского хозяйства в рамках ОКВЭД, расширению информационной базы для международных сопоставлений.

Основной тенденцией последних лет при проведении специально-организованных наблюдений является переход от сплошных обследований к выборочным. Использование на практике выборочных обследований обусловлено рядом причин:

- Применение на практике выборочного метода статистического обследования позволяет существенно снизить затраты, как материальные, так и трудовые.
- Данный вид наблюдения значительно сокращает время получения информации.
- В большинстве случаев выборочное обследование позволяет получить более полную и разнообразную информацию об объекте исследования, в результате применения расширенной программы обследования.
- Использование выборочного метода позволяет получить данные о деятельности различных мелких субъектов хозяйствования (домохозяйств, крестьянских хозяйств).

При проведении выборочных обследований в животноводстве используют два способа отбора единиц в выборочную совокупность: механический и типический.

В целях совершенствования организации выборочных наблюдений в животноводстве в рамках федеральной целевой программы «Развитие государственной статистики России в 2007-2011 годах» осуществлялся комплекс мероприятий по развитию системы выборочных обследований

сельскохозяйственной деятельности малых предприятий, крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей на основе материалов Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 г.

Следует отметить, что выборочные совокупности для совокупности малых предприятий, крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных хозяйств формируются на основе различных принципов.

В основе формирования выборки при статистическом наблюдении за сельскохозяйственной деятельностью малых предприятий (без микропредприятий) и микропредприятий* является получение информации об объемах производства и реализации продукции животноводства, поголовье скота и птицы. Выборочные совокупности малых предприятий (микропредприятий) формируются для каждого субъекта Российской Федерации с числом предприятий более 50 по каждому типу.

Для сбора данных по показателям животноводства осуществляется построение одноцелевых выборок по видам скота и птицы. Единицей отбора и единицей наблюдения является малое предприятие (с числом работников от 16 до 100), микропредприятие (с числом работников от 1 до 15).

Информационной базой для создания выборочных совокупностей малых предприятий (без микропредприятий) и выборочных совокупностей микропредприятий являются актуализированные данные ГС № 2 ВСХП 2006.

Для формирования выборочных совокупностей малых предприятий (микропредприятий) используется методология стратифицированной выборки с пропорциональным размещением.

Для получения информации о производстве продукции животноводства в малых предприятиях (без микропредприятий) и микропредприятиях используется выборочный метод наблюдения на

* далее малых предприятий (микропредприятий)

основе применения одноцелевых типических (стратифицированных) выборок на базе ГС № 2 ВСХП 2006, актуализированной на основании информационного фонда территориального раздела статистической части Статрегистра Росстата (БД ГС), а также данных о поголовье скота и птицы (форма № 3 -фермер).

Основой выборки для каждой исходной совокупности является совокупность малых предприятий (микропредприятий) субъекта Российской Федерации, имеющих определенный вид поголовья скота или птицы, с распределением на типические (однородные) группы по показателю, положенному в основу отбора.

Основы выборок по животноводству являются:

1 – список малых предприятий (микропредприятий) субъекта Российской Федерации, имеющих поголовье крупного рогатого скота, с разбивкой на типические (однородные) группы по показателю «Поголовье крупного рогатого скота на 1 января отчетного года».

2 – список малых предприятий (микропредприятий) субъекта Российской Федерации, имеющих поголовье свиней, с разбивкой на типические (однородные) группы по показателю «Поголовье свиней на 1 января отчетного года».

3 – список малых предприятий (микропредприятий) субъекта Российской Федерации, имеющих поголовье овец и коз, с разбивкой на типические (однородные) группы по показателю «Поголовье овец и коз на 1 января отчетного года».

4 – список малых предприятий (микропредприятий) субъекта Российской Федерации, имеющих поголовье лошадей, с разбивкой на типические (однородные) группы по показателю «Поголовье лошадей на 1 января отчетного года».

5 – список малых предприятий (микропредприятий) субъекта Российской Федерации, имеющих поголовье птицы всех видов, с

разбивкой на типические (однородные) группы по показателю «Поголовье птицы на 1 января отчетного года».

6 – список малых предприятий (микропредприятий) субъекта Российской Федерации, имеющих поголовье северных оленей, с разбивкой на типические (однородные) группы по показателю «Поголовье северных оленей на 1 января отчетного года».

Если построенная основа выборки малых предприятий (микропредприятий) содержит не более 50 предприятий, то объем выборки равен 100%.

Для формирования выборочной совокупности крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей используется метод построения одноцелевых типических (стратифицированных) выборок на базе генеральной совокупности объектов сельскохозяйственной переписи № 3 «Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели». Единица отбора и единица наблюдения – крестьянское (фермерское) хозяйство и индивидуальный предприниматель.

Основой выборки для каждой исходной совокупности является совокупность крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей субъекта Российской Федерации, производящих определенный вид продукции, с разбивкой на типические (однородные) группы по показателю, положенному в основу отбора (посевная площадь – в растениеводстве; поголовье скота и птицы – в животноводстве).

Основы выборок по животноводству являются:

1 – список крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей субъекта Российской Федерации, имеющих поголовье крупного рогатого скота, с разбивкой на типические (однородные) группы по показателю «Поголовье крупного рогатого скота» на начало отчетного года (код показателя 21710);

2 – список крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей субъекта Российской Федерации, имеющих поголовье свиней, с разбивкой на типические (однородные) группы по показателю «Поголовье свиней» на начало отчетного года (код показателя 21755);

3 – список крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей субъекта Российской Федерации, имеющих поголовье овец и коз, с разбивкой на типические (однородные) группы по показателю «Поголовье овец и коз» на начало отчетного года (код показателя 21765 + код показателя 21785);

4 – список крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей субъекта Российской Федерации, имеющих поголовье лошадей, с разбивкой на типические (однородные) группы по показателю «Поголовье лошадей» на начало отчетного года (код показателя 21845);

5 – список крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей субъекта Российской Федерации, имеющих поголовье птицы, с разбивкой на типические (однородные) группы по показателю «Поголовье птицы» на начало отчетного года (код показателя 21790);

6 – список крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей субъекта Российской Федерации, имеющих поголовье северных оленей, с разбивкой на типические (однородные) группы по показателю «Поголовье северных оленей» на начало отчетного года (код показателя 21865).

Порядок формирования одноцелевых типических выборок крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей по показателям проектирования выборок осуществляется на базе генеральной совокупности № 3 «Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели», актуализированной на основе информационного фонда территориального раздела статистической части Статрегистра Росстата (БД ГС), а также данных статистической отчетности

по животноводству – форма федерального статистического наблюдения № 3-фермер (за предыдущий год). Результатом данной операции являются отдельные совокупности крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей, имеющих:

- поголовье КРС,
- поголовье свиней,
- поголовье овец и коз,
- поголовье лошадей,
- поголовье птицы,
- поголовье северных оленей.

Статистическое наблюдение за сельскохозяйственной деятельностью крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей позволяет получить информацию о производстве и реализации продуктов животноводства, размерах посевных площадей сельскохозяйственных культур, поголовье сельскохозяйственных животных.

Для формирования выборочной совокупности личных подсобных хозяйств в субъектах Российской Федерации используется модель 2-х ступенчатой вероятностной выборки, на каждой ступени отбора (населенные пункты, личные подсобные хозяйства) проводится отбор с вероятностью, пропорциональной величине показателей, лежащих в основе отбора (общая посевная площадь и условное поголовье скота

Генеральная совокупность определяется для двух ступеней отбора:

I ступень – совокупность населенных пунктов субъекта Российской Федерации, имеющих типичные личные подсобные хозяйства.

II ступень – совокупность типичных личных подсобных хозяйств в отобранных на I ступени населенных пунктах.

Единица отбора:

I ступень – населенный пункт;

II ступень – личное подсобное хозяйство.

Единица наблюдения (единица, подлежащая статистическому наблюдению) – личное подсобное хозяйство.

Основа выборки – для каждой из двух генеральных совокупностей строится своя основа выборки:

I ступень – актуализированный по ОКАТО на последнюю дату список населенных пунктов строится для субъекта Российской Федерации с указанием числа типичных личных подсобных хозяйств, их условного поголовья скота;

II ступень – список личных подсобных хозяйств (основной массив – типичная совокупность) в населенных пунктах, отобранных на I ступени, с указанием условного поголовья скота по каждому хозяйству.

Для формирования выборочной совокупности типичных личных подсобных хозяйств на каждой ступени используется метод отбора единиц наблюдения с вероятностью пропорциональной величине показателей, лежащих в основе отбора (условное поголовье скота).

Для формирования выборочной совокупности садоводческих и огороднических некоммерческих объединений граждан используется методология 2-х ступенчатой выборки:

- I ступень – вероятностная выборка некоммерческих объединений субъекта РФ,

- II ступень – систематическая (механическая) выборка освоенных участков в отобранных на I ступени некоммерческих объединениях).

Таким образом, сформированные репрезентативные выборочные совокупности позволяют получить наиболее точную и адекватную информацию об объемах реализации и производства продукции животноводства в малых предприятиях, крестьянских (фермерских) хозяйствах и личных подсобных хозяйствах граждан.

Третьей формой проведения статистического наблюдения, как отмечалось выше, являются регистры.

Формирование регистровой формы наблюдения за сельхозпроизводителями началось в начале 90-х годов XX века.

На базе основных показателей специализированной бухгалтерской отчетности создан регистр сельскохозяйственных предприятий – автоматизированный банк индивидуальных данных предприятий, позволяющий отслеживать динамику их экономического состояния, проводить группировку хозяйств по любому из заложенных в него показателей, осуществлять индексный и корреляционный анализ хозяйственно-финансовой деятельности предприятий. В настоящее время ведется работа по приданию регистру качественно новых функций в целях его использования для организации сбора информации по цензовому принципу.

Крупные и средние предприятия всех форм собственности будут охвачены сплошным учетом с большим объемом и частой периодичностью представления информации, небольшие по размеру предприятия будут обследоваться преимущественно выборочно.

Изменение концепции регистра сельскохозяйственных предприятий обусловило изменения в его организации. С расширением практики несплошных обследований возникла необходимость передачи функций отбора обследуемых предприятий, обработки полученной информации и ее распространения на генеральную совокупность с федерального на региональный уровень.

Регистр крестьянских (фермерских) хозяйств функционирует на региональном уровне, представляя собой базу данных статистических показателей по каждому хозяйству. Используемые программные средства позволяют осуществлять как механическую, так и типическую выборку с предварительной группировкой хозяйств по величине показателя,

положенного в основу отбора. Регистр предусматривает распространение данных выборочных обследований на генеральную совокупность на региональном уровне, а также позволяет анализировать полученную информацию с использованием математических и статистических методов. Кроме того, методологическое и программное обеспечение регистра позволяет провести выборку ограниченного числа хозяйств (не более 4 – 5%) для организации опросов об урожайности культур и продуктивности скота при проведении текущих расчетов производства.

Для наблюдения за хозяйствами населения используются данные обследования домашних хозяйств, похозяйственного учета сельских администраций и переписей.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- основным источником статистической информации в статистике животноводства остается в настоящее время статистическая отчетность;
- наряду со сплошным наблюдением широко применяются выборочные методы обследования;
- помимо традиционных методов выборочных обследований начинают создаваться регистры статистического учета;
- особое место в статистическом наблюдении занимают переписи, проводимые практически ежегодно.

ГЛАВА 2. МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

2.1. Анализ основной тенденции и прогнозирование объемов производства основных видов продукции животноводства

Не менее важным с точки зрения развития отрасли является анализ, моделирование и прогнозирование развития основных показателей продукции животноводства во времени.

Моделирование динамики основных показателей продукции животноводства возможно с помощью различных моделей: основной тенденции, тренд-сезонных рядов и связанных рядов динамики. Реализация каждого из указанных методов возможно только при наличии конкретной информационной базы.

Построение моделей основной тенденции основано на анализе одномерных рядов динамики, т.е. рядов динамики конкретных статистических показателей характеризующих производство отдельного вида продукции. Построение этих моделей основывается на предпосылке, что любой ряд динамики подвержен влиянию нескольких факторов, которые теоретически можно выделить. В научной литературе данные факторы называют компонентами ряда динамики. С точки зрения разделения рядов динамики на компоненты – это теоретическая абстракция, так как данное разделение является чисто математической процедурой и осуществляется на базе статистических методов. Но, несмотря на условность расчленения фактических уровней рядов динамики, такой прием может оказаться довольно полезным для решения различных проблем анализа и прогнозирования [12, 21, 30]. Все компоненты рядов динамики взаимосвязаны между собой и могут быть представлены моделями следующего вида:

Аддитивная модель: $Y = T + K + S + E$.

Мультипликативная модель: $Y = T \cdot K \cdot S \cdot E$.

Комбинированная модель: $Y = T \cdot K \cdot S + E$

Построение моделей с сезонной компонентой возможно только в том случае, когда исходный ряд динамики включает в себя помесечные или поквартальные данные. Если же исходный ряд динамики построен на основе годовых данных, то модель будет включать только тренд и случайную компоненту.

Построение трендовой модели одномерных рядов динамики, без сезонной компоненты проходит несколько этапов:

1. Априорный анализ ряда динамики.
2. Проверка гипотезы о существовании основной тенденции в исследуемом ряду динамики.
3. Выявление основной тенденции и определение параметров соответствующей модели.
4. Анализ случайной компоненты.
5. Построение обобщающей модели.

Проведем анализ динамики объемов производства основных видов продукции животноводства за период с 2000 г. по 2011 г. Выбор 2000 г. в качестве начальной точки анализа обусловлен тем фактом, что к этому моменту прекратился период падения объемов производства рассматриваемых видов продукции животноводства и произошло изменение направления тенденции.

На первом этапе проведем априорный анализ исследуемых рядов динамики и анализ аналитических и средних показателей рядов динамики. Для оценки динамики социально-экономических явлений и процессов явлений применяются следующие аналитические показатели:

- абсолютные приросты;
- темпы роста;

- темпы прироста
- абсолютное значение одного процента прироста.

Каждый из этих показателей бывает трех видов: цепной; базисный; средний. В основе расчета этих показателей динамики лежит сравнение уровней временного ряда. Если сравнение осуществляется с одним и тем же уровнем, принятым за базу сравнения, то эти показатели называются базисными. В качестве базы сравнения выбирается либо начальный уровень динамического ряда, либо уровень, с которого начинается новый этап развития.

Если сравнение осуществляется при переменной базе, и каждый последующий уровень сравнивается с предыдущим, то вычисленные таким образом показатели называются цепными.

Абсолютный прирост равен разности двух сравниваемых уровней и характеризует величину изменения показателя за определенный промежуток времени. В общем случае абсолютный прирост может быть представлен в виде:

$$\Delta y_t = y_t - y_{t-k},$$

где y_t - текущий уровень ряда динамики;

$$t = 2, 3, \dots, n; \quad k = 1, 2, \dots, n-1.$$

При $k=1$ от текущего уровня y_t вычитается предыдущий уровень y_{t-1} и получается формула для расчета цепного абсолютного прироста:

$$\Delta y_t = y_t - y_{t-1}.$$

Исходя из выше сказанного, выражение для базисного абсолютного прироста, определяемого относительно начального уровня ряда:

$$\Delta y_t^{\bar{o}} = y_t - y_1.$$

Для записи формулы базисного абсолютного прироста в более общем виде уровень y_1 может быть заменен на уровень временного ряда, принятый за базу сравнения – y_0 :

$$\Delta y_t^{\delta} = y_t - y_0.$$

Средний абсолютный прирост является обобщающей характеристикой скорости изменения исследуемого показателя во времени и показывает, на сколько единиц изменяется социально-экономическое явление в единицу времени. Для его определения за весь период наблюдения используется формула простой средней арифметической:

$$\overline{\Delta y} = \frac{\sum_{t=2}^n \Delta y_t}{n-1},$$

где Δy_t -цепные абсолютные приросты;

n- количество уровней в ряду динамики

или

$$\overline{Dy} = \frac{y_n - y_1}{n-1},$$

где y_n и y_1 –соответственно конечный и начальный уровни ряда динамики.

Темп роста характеризует процентное отношение двух сравниваемых уровней ряда.

Цепной темп роста равен:

$$T_t = \frac{y_t}{y_{t-1}} 100.$$

Базисный темп роста может быть представлен в виде:

$$T_t = \frac{y_t}{y_0} 100,$$

где y_0 - уровень временного ряда, принятый за базу сравнения.

Темп роста всегда положителен. Если темп роста равен 100%, то значение уровня не изменилось, если меньше 100%, то значение уровня понизилось, больше 100%-повысилось.

Средний темп роста является обобщающей характеристикой динамики и отражает интенсивность изменения уровней ряда. Он

показывает, сколько в среднем процентов последующий уровень составляет от предыдущего на всем периоде наблюдения. Этот показатель рассчитывается по формуле средней геометрической из цепных темпов роста:

$$\bar{T} = \sqrt[n-1]{T_2 \cdot T_3 \cdot \dots \cdot T_n}$$

или

$$\bar{T} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1} 100}.$$

Темп прироста характеризует прирост в относительных величинах. Определенный в процентах темп прироста показывает, на сколько процентов изменился сравниваемый уровень по отношению к уровню, принятому за базу сравнения. Темп прироста есть выраженное в процентах отношение абсолютного прироста к уровню, принятому за базу сравнения:

$$T_t = \frac{y_t - y_{t-k}}{y_{t-k}} 100,$$

где y_t - текущий уровень ряда динамики;

$t=2, 3, \dots, n$; $k=1, 2, \dots, n-1$.

Очевидно, что темп прироста может быть положительным, если существует рост социально-экономического явления; отрицательным – при убывании явления или равным нулю, когда наблюдаемое явление не изменилось.

Цепной темп прироста:

$$T_t = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}} 100.$$

Следовательно, цепной темп прироста может быть получен из соответствующего темпа роста:

$$T_t = \frac{y_t}{y_{t-1}} 100 - 100 = T - 100,$$

где T – цепной темп роста.

Базисный темп прироста равен отношению базисного абсолютного прироста к уровню ряда, принятому за базу сравнения:

$$T_t = \frac{Dy_t}{y}.$$

Получаем:

$$T_t = T_t^{\bar{}} - 100\%,$$

где $T_t^{\bar{}}$ – базисный темп роста.

Соответственно средний темп прироста может быть выражен через средний темп роста:

$$\bar{K} = \bar{T} - 100\% .$$

Сравнение абсолютного прироста и темпа прироста за одни и те же периоды времени показывает, что в реальных экономических процессах замедление темпов прироста не всегда сопровождается уменьшением абсолютных приростов. Поэтому, на практике часто проводят сопоставление этих показателей. Для этого рассчитывают абсолютное значение одного процента прироста, определяемое как отношение абсолютного прироста к соответствующему темпу прироста:

$$|\%| = \frac{y_t - y_{t-1}}{\frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}} 100} = 0,01 y_{t-1}.$$

Динамика валового надоя молока в Российской Федерации представлена на рис.2.1. Методика расчета средних и аналитических показателей рядов динамики достаточно распространена, поэтому просто проанализируем полученные результаты – таблица 2.1.

Полученные показатели динамики указывают на наличие крайне нестабильной динамики, когда периоды спада сменяются периодами роста.

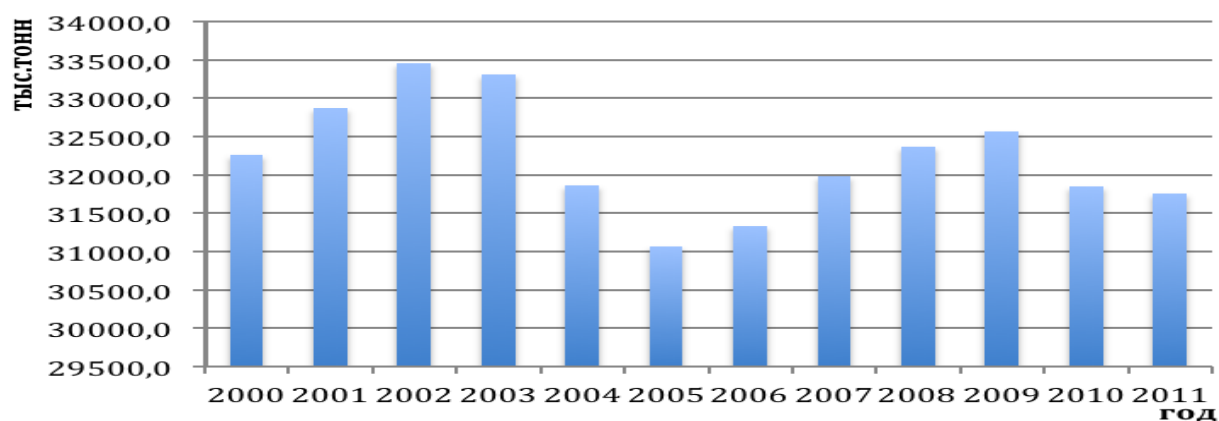


Рис.2.1. Динамика валового надоя молока
в Российской Федерации за период 2000-2011 гг.

Таблица 2.1

Динамика валового надоя молока
в Российской Федерации за период 2000 – 2011 гг.

Годы	Валовой надой молока, тыс. тонн	Абсолютный прирост, тыс. тонн		Темпы роста, %		Темп прироста, %	
		по сравнению с предшествующим годом	по сравнению с 2000 г.	по сравнению с предшествующим годом	по сравнению с 2000 г.	по сравнению с предшествующим годом	по сравнению с 2000 г.
2000	32259,0	-	-	-	100,0	-	-
2001	32874,1	615,1	615,1	101,9	101,9	1,9	1,9
2002	33462,2	588,1	1203,2	101,8	103,7	1,8	3,7
2003	33315,5	-146,7	1056,5	99,6	103,3	-0,4	3,3
2004	31861,2	-1454,3	-397,8	95,6	98,8	-4,4	-1,2
2005	31069,9	-791,3	-1189,1	97,5	96,3	-2,5	-3,7
2006	31339,1	269,2	-919,9	100,9	97,1	0,9	-2,9
2007	31988,4	649,3	-270,6	102,1	99,2	2,1	-0,8
2008	32362,6	374,2	103,6	101,2	100,3	1,2	0,3
2009	32570,0	207,4	311,0	100,6	101,0	0,6	1,0
2010	31847,3	-722,7	-411,7	97,8	98,7	-2,2	-1,3
2011	31751,8	-95,5	-507,2	99,7	98,4	-0,3	-1,6

В среднем за рассматриваемый период сокращение составило 0,2 процентных пункта или 46,1 тыс. тонн в год. Несомненно, общая негативная тенденция обусловлена продолжающимся сокращением поголовья крупного рогатого скота.

Максимальное падение валового надоя молока наблюдалось в 2004 г. и составило 4,4 процентных пункта. Следует отметить, что последние два года падение надоев обусловлено и неблагоприятными природными условиями, а именно засуха 2010 г.

Анализ динамики производства скота и птицы на убой в убойном весе (рис. 2.2) указывает на наличие более стабильной положительной тенденции.

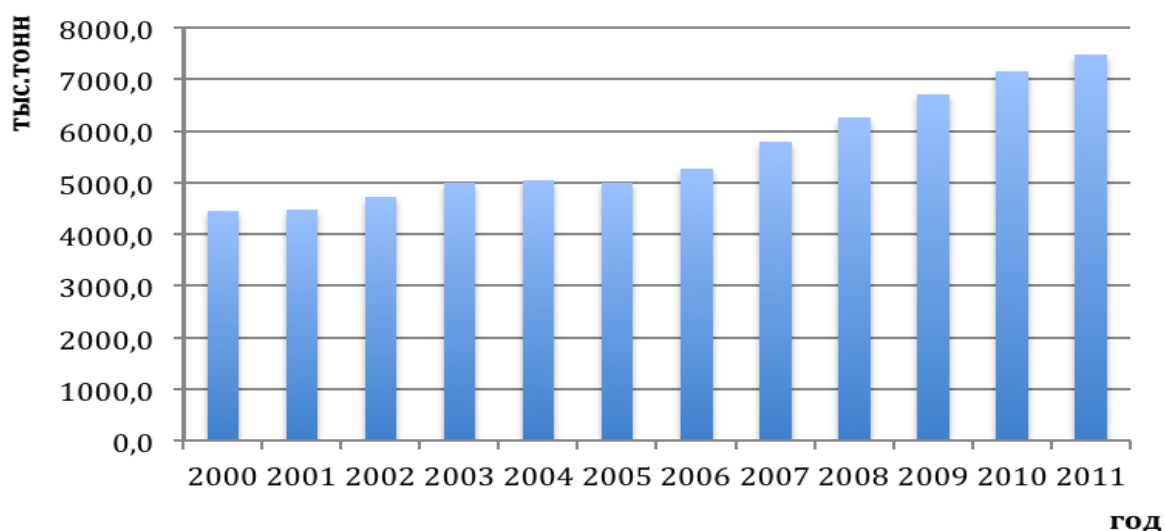


Рис.2.2 Динамика производство скота и птицы на убой в убойном весе в Российской Федерации за период 2000-2011 гг.

За период с 2000 по 2011 гг. объемы производства выросли на 68,3 процентных пункта или 3035 тыс. тонн. Наибольший прирост наблюдался в 2007 г. и составил 10 процентных пунктов от предшествующего года. В среднем за год объемы производства скота и птицы возрастали на 4,8 процентных пункта или 276 тыс. тонн.

Динамика производства яиц в Российской Федерации за период 2000-2011 гг. представлена на рис. 2.3. Следует отметить, что

производство данного вида продукции животноводства оказалось наиболее кризисоустойчивым.

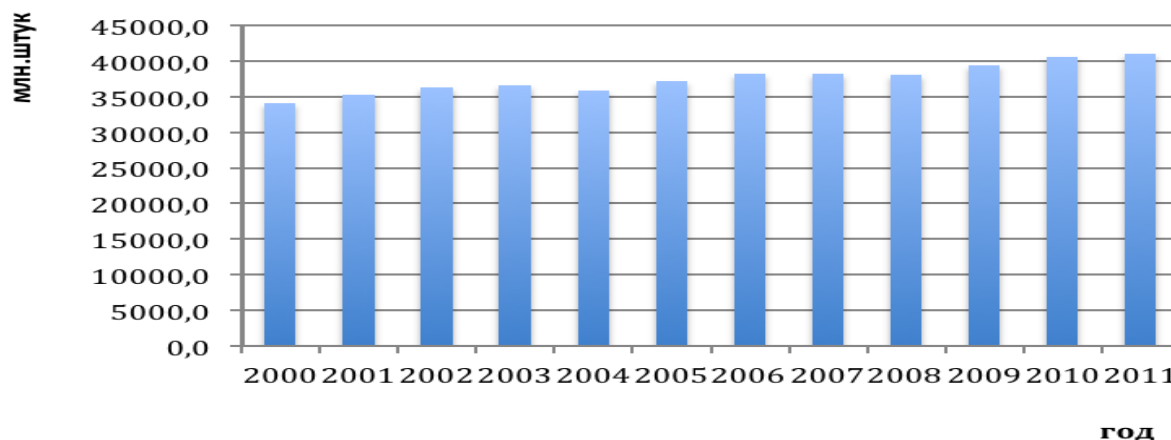


Рис. 2.3 Динамика производство яиц в Российской Федерации за период 1990-2011 г.

В течение всего рассмотренного периода наблюдался стабильный рост объемов производства яиц. В среднем за последние двенадцать лет производство яиц ежегодно возрастало на 632 млн штук или на 1,7 процентных пункта.

На следующем этапе проведения анализа целесообразно перейти к изучению тенденции. С этой целью выдвигается и проверяется гипотеза о существовании тренда. В настоящее время известно множество критериев для проверки наличия тенденции, различающихся по мощности и по сложности математического аппарата. Эти методы позволяют установить как общую тенденцию развития основных показателей продукции животноводства во времени, так и тенденцию по видам: тенденция средней и дисперсии.

Одним из методов, позволяющим выявить наличие тенденции вообще и определить ее материальное выражение – тренд, является кумулятивный Т-критерий. Данный метод в основе своей содержит расчет и анализ статистической характеристики, которая рассчитывается соотношением накопленной суммы отклонений уровней ряда Y_t от

среднего уровня $\bar{Y}$ и самих отклонений. Выдвигается гипотеза о том, что в изучаемом ряду динамики отсутствует тенденция, которая проверяется на основе Т-критерия. На основе полученных данных по рядам динамики производства продукции животноводства (таблица 2.2) гипотеза об отсутствии тренда при $\alpha=0,05$ отвергается, следовательно, тенденция существует.

Таблица 2.2

Результаты реализации кумулятивного Т-критерия
в оценке наличия тенденции в объемах производства продукции
животноводства в Российской Федерации

Показатели	Единица измерения	Расчетное значение критерия, T_p	Наличие тенденции
Валовой надой молока	тыс. тонн	5,56	существует
Производство скота и птицы на убой в живом весе	тыс. тонн	11,11	существует
Производство яиц	млн шт.	13,27	существует

Поскольку, на практике выделяют тенденцию трех видов: среднего, дисперсии и автокорреляции, следует проверить исходный ряд динамики на существование каждого вида тенденций.

Проверка рядов динамики основных показателей продукции животноводства на наличие тенденции средней и дисперсии может быть проведена на основе метода сравнения средних уровней ряда и метода Фостера-Стюарта.

Метод сравнения средней основан на сравнении средних уровней ряда и дисперсий. При этом временной ряд разбивается на две примерно равные части по числу членов, каждая из которых рассматривается как некоторая самостоятельная выборочная совокупность, имеющая нормальное распределение. Если временной ряд имеет тенденцию, то средние и дисперсии, вычисленные для каждой совокупности, должны

существенно (значимо) различаться между собой. Таким образом, проверка наличия тренда в исследуемом ряду сводится к проверке гипотезы о равенстве средних двух нормально распределенных совокупностей.

Проверка гипотезы о равенстве дисперсий реализуется с помощью F-критерия, расчетное значение которого определяется как отношение дисперсий рассчитанных для двух частей ряда динамики.

Если расчетное значение F больше, чем табличное, при заданном уровне вероятности, то гипотеза о равенстве дисперсий двух нормально распределенных совокупностей отвергается.

Проверка наличия тенденции средней во всех рассматриваемых рядах показателей производства продукции животноводства Российской Федерации (таблица 2.3), представленных за период 2000 – 2011 гг. показала, что гипотеза о равенстве средних отвергается для всех рассматриваемых показателей, так как $t_p > t_{кр} = (0,05;10)$, следовательно средние различаются между собой существенно, и тенденция средней в этих рядах существует.

Таблица 2.3

Результаты реализации метода сравнения средних уровней объемов производства продукции животноводства в Российской Федерации.

Показатели	Тенденция средней		Тенденция дисперсии	
	t_p	Результат	F_p	Результат
Валовой надой молока	2,66	существует	2,33	отсутствует
Производство скота и птицы на убой в живом весе	5,13	существует	10,83	существует
Производство яиц	5,27	существует	1,43	отсутствует

Выявление наличия тенденции дисперсии показало, что гипотеза о равенстве дисперсии отвергается для показателя производства скота и

птицы на убой в убойном весе, так как $F_p > F_{кр}(0,05; 5; 5)$. Это означает, что дисперсии различаются существенно, следовательно, существует тенденция дисперсии в этих показателях. В рядов динамики валовой надой молока и производство яиц $F_p < F_{кр}(0,05; 5; 5)$, следовательно, гипотеза о равенстве дисперсий принимается и тенденция дисперсий отсутствует.

После того, как установлено наличие тенденции в рядах динамики основных показателей продукции животноводства, производится описание тренда с помощью математической функции. Наиболее распространенным методом является аналитическое выравнивание с применением кривой, проведенной между эмпирическими уровнями исходных рядов динамики изучаемых показателей. Уравнение тренда выбирается таким образом, чтобы оно наилучшим образом аппроксимировало реально существующие тенденции и закономерности развития изучаемого явления или процесса в животноводстве. Для этого применяются математические функции - полиномы различных степеней:

$$\bar{y}_t = a_0 + a_1 * t \text{ - первой степени;}$$

$$\bar{y}_t = a_0 + a_1 * t + a_2 * t^2 \text{ - второй степени;}$$

$$\bar{y}_t = a_0 + a_1 * t + a_2 * t^2 + a_3 * t^3 \text{ - третьей степени;}$$

$$\bar{y}_t = a_0 + a_1 * t + \dots + a_k * t^k \text{ - k-й степени,}$$

где $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ – параметры полиномов;

t – условное обозначение времени.

Методом аналитического выравнивания для описания тенденции показателей производства продукции животноводства были построены трендовые модели с использованием полиномов различных степеней, представленные в таблице 2.4.

Важнейшей проблемой следующего этапа анализа и моделирования тенденции основных показателей производства продукции животноводства РФ методом аналитического выравнивания, является

подбор математической функции, наилучшим образом описывающей реально существующие закономерности изменения показателей. От правильности решения этой проблемы зависят выводы о закономерностях показателей продукции животноводства.

Таблица 2.4

Уравнения тренда объемов производства продукции животноводства
в Российской Федерации в период 2000 – 2011 гг.

№ п/п	Показатель	ед. измер.	Уравнение тренда
1.	Валовой надой молока	тыс. тонн	$\bar{Y}_t = 32797,3 - 88,0t$
			$\bar{Y}_t = 32788,8 \cdot \exp(-0,003 \cdot t)$
			$\bar{Y}_t = 32897,5 - 403,7 \ln t$
2.	Производство скота и птицы на убой в живой массе	тыс. тонн	$\bar{Y}_t = 4496,7 - 22,4t + 23,3t^2$
			$\bar{Y}_t = 4404,4 \cdot 1,01^t \cdot 1,003^{t^2}$
			$\bar{Y}_t = 5853,5 + 703,5t - 1973,6\sqrt{t}$
3.	Производство яиц	млн. шт.	$\bar{Y}_t = 33912,4 + 563,7t$
			$\bar{Y}_t = 34221,8 \cdot 1,01^t \cdot 1,00^{t^2}$
			$\bar{Y}_t = 34039,4 \cdot \exp(+0,015 \cdot t)$

Выбор формы кривой может осуществляться на основе принятого критерия, в качестве которого может служить сумма квадратов отклонений фактических значений от значений, рассчитанных по уравнению тренда. Из совокупности кривых выбирается та, которой соответствует минимальное значение критерия.

Льюис К. [23] подчеркивал, что близость уровня к эмпирическому ряду сама по себе еще не может служить окончательным критерием пригодности уровня. Можно получить кривую, сколь угодно тесно прилегающую к исходному ряду, но это еще не значит, что эта кривая будет уровнем ряда. Понятие уровня есть понятие правильной, плавной

кривой, от которой существуют отклонения, но которая определяет тенденцию длительного движения ряда. Следовательно, кривая, удовлетворяющая концепции уровня, должна быть по возможности простой. Однако это не значит, что допустимо представлять сложный уровень настолько простой кривой, что она не будет соответствовать исходным данным.

Таким образом, выбранная функция тренда должна удовлетворять следующим условиям:

- быть теоретически обоснованной;
- иметь по возможности наименьшее число параметров;
- параметры ее должны иметь конкретное экономическое содержание;
- расчетные значения тренда должны как можно меньше отличаться в своей совокупности от соответствующих фактических наблюдений временного ряда.

Существуют различные приемы, позволяющие выбрать форму кривой, достаточно хорошо аппроксимирующей действительное развитие изучаемого социально-экономического явления, в частности животноводства.

На практике, как правило, используются способы математико-статистического сравнительного анализа, в основе реализации которых лежат расчет и анализа показателей точности моделей тенденции. Эмпирической мерой адекватности модели служит величина ее ошибки, которая может быть определена различными способами.

Наиболее простой средней характеристикой адекватности моделей тренда является средняя абсолютная ошибка прогноза, определяемая по формуле вида:

$$\Delta = \frac{\sum_{t=1}^n / y_i - \bar{y}_t /}{n}.$$

Средняя абсолютная ошибка уравнения тренда показывает обобщенную характеристику степени отклонения эмпирических и теоретических значений признака и имеет ту же размерность, что и размерность изучаемого признака.

Для оценки адекватности уравнения тренда реально существующим тенденциям изучаемого показателя на практике часто используется также средняя квадратическая ошибка прогноза, определяемая по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (y_i - \bar{y}_t)}{n}}.$$

Недостатками средней абсолютной и средней квадратической ошибками являются их существенная зависимость от масштаба измерения уровней изучаемых явлений и процессов.

Поэтому на практике в оценке закономерностей изменения характеристик в строительстве используют, в качестве показателя адекватности трендовых моделей, среднюю ошибку аппроксимации, определяющуюся по формуле вида:

$$\varepsilon_t = \frac{1}{n} \cdot \sum_{t=1}^n \left| \frac{y_i - \bar{y}_t}{y_i} \right| \cdot 100.$$

Данный показатель является относительным показателем адекватности трендовых моделей и не отражает размерность изучаемых признаков. Средняя ошибка аппроксимации показывает, как близко аналитическая функция выравнивания огибает все значения исходного ряда.

Таким образом, задача сводится к тому, чтобы из множества возможных уравнений тренда, характеризующих тенденцию изменения основных показателей производства продукции животноводства, выбрать

Таблица 2.5

Основные характеристики адекватности уравнений трендов основных показателей производства продукции животноводства в Российской Федерации за период 2000-2011 гг.

Показатель	Уравнение тренда	Средний модуль остатков	Средняя ошибка аппроксимации, %	Критерий Дарбина-Уотсона, d_p	Критерий Фишера-Снедекора, F_p
Валовой надой молока	$\bar{Y}_t = 32797,3 - 88,0t$	514,3	1,51	1,78	25717,9
	$\bar{Y}_t = 32788,8 \cdot \exp(-0,003 \cdot t)$	515,1	1,60	0,97	25736,3
	$\bar{Y}_t = 32897,5 - 403,7 \ln t$	526,3	2,60	1,65	25732,6
Производство скота и птицы на убой в убойном весе	$\bar{Y}_t = 4496,7 - 22,4t + 23,3t^2$	111,6	2,06	1,88	20013,4
	$\bar{Y}_t = 4404,4 \cdot 1,01^t \cdot 1,003^{t^2}$	113,1	2,11	1,23	18713,1
	$\bar{Y}_t = 5853,5 + 703,5t - 1973,6\sqrt{t}$	129,3	2,43	0,87	12640,5
Производство яиц	$\bar{Y}_t = 33912,4 + 563,7t$	419,8	1,14	1,67	54232,9
	$\bar{Y}_t = 34221,8 \cdot 1,01^t \cdot 1,00^{t^2}$	425,2	1,19	1,74	58071,5
	$\bar{Y}_t = 34039,4 \cdot \exp(+0,015 \cdot t)$	426,8	1,15	1,67	56262,6

одно, которое наилучшим образом аппроксимирует реально существующие тенденции и закономерности функционирования комплекса.

Результаты расчетов значений среднего модуля остатков, средней ошибки аппроксимации, критерия Дарбина-Уотсона, критериев точности и адекватности для рядов динамики основных показателей производства продукции животноводства в РФ представлены в таблице 2.5. Анализ приведенных в ней характеристик адекватности и точности трендовых моделей показывает, что динамика валового надоя молока в РФ наилучшим образом описывается уравнением прямой, которой соответствует наименьшее значение среднего значения модуля отклонения эмпирических значений признака от теоретических, полученных по уравнению тренда. Значение средней ошибки аппроксимации по всем представленным уравнениям тренда не существенно различаются друг от друга, однако в пределах до 15%, однако минимальное значение соответствует уравнению прямой.

Анализ основных показателей точности и адекватности уравнений по показателям производства скота и птицы на убой в убойном весе позволяет сделать вывод, что тенденция изменения показателя наилучшим образом может быть описана уравнением параболы второго порядка (рис.2.4), так как им соответствует наименьшее значение среднего модуля остатков, а также значения всех приведенных в таблице критериев точности.

Аналогичная валовому надою молока (рис. 2.5) наблюдается динамика в производстве яиц (рис.2.6), анализируя основные параметры модели можно сказать, что наиболее точно аппроксимирует уравнение прямой.



Рис. 2.4. Производство скота и птицы на убой в убойном весе в Российской Федерации за период 2000-2014 гг.

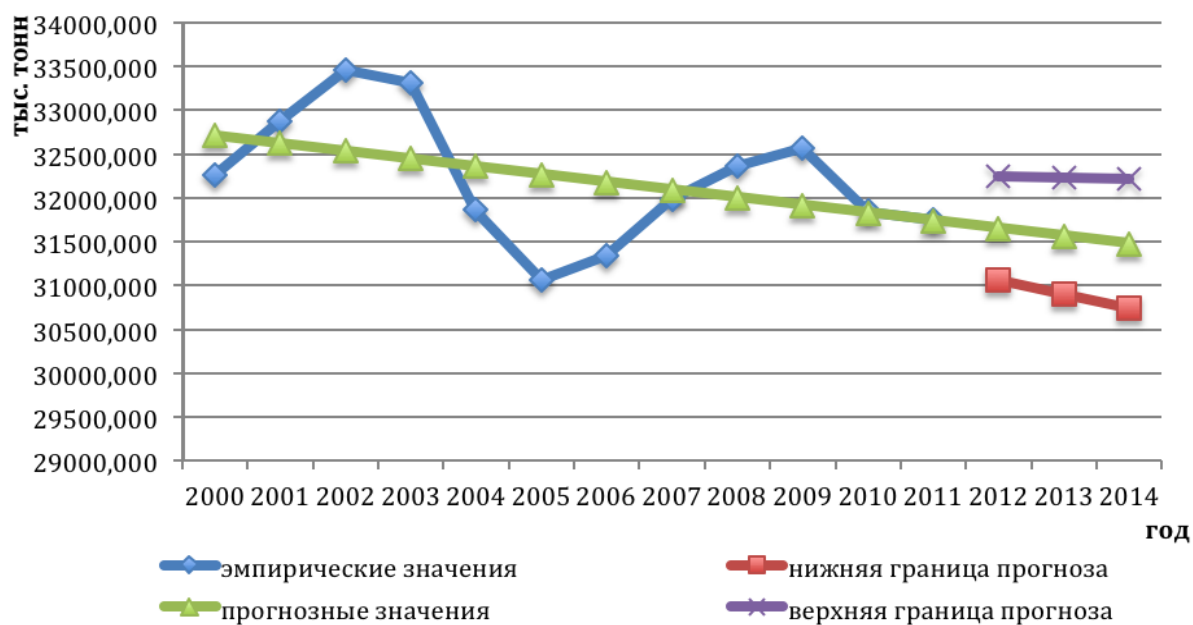


Рис. 2.5 Динамика валового надоя молока в Российской Федерации за период 2000 – 2014 гг.

Полученные модели позволяют нам построить прогнозные значения основных показателей производства продукции животноводства. Под

прогнозом понимается научно обоснованное описание возможных состояний объектов в будущем, а также альтернативных путей и сроков достижения этого состояния.

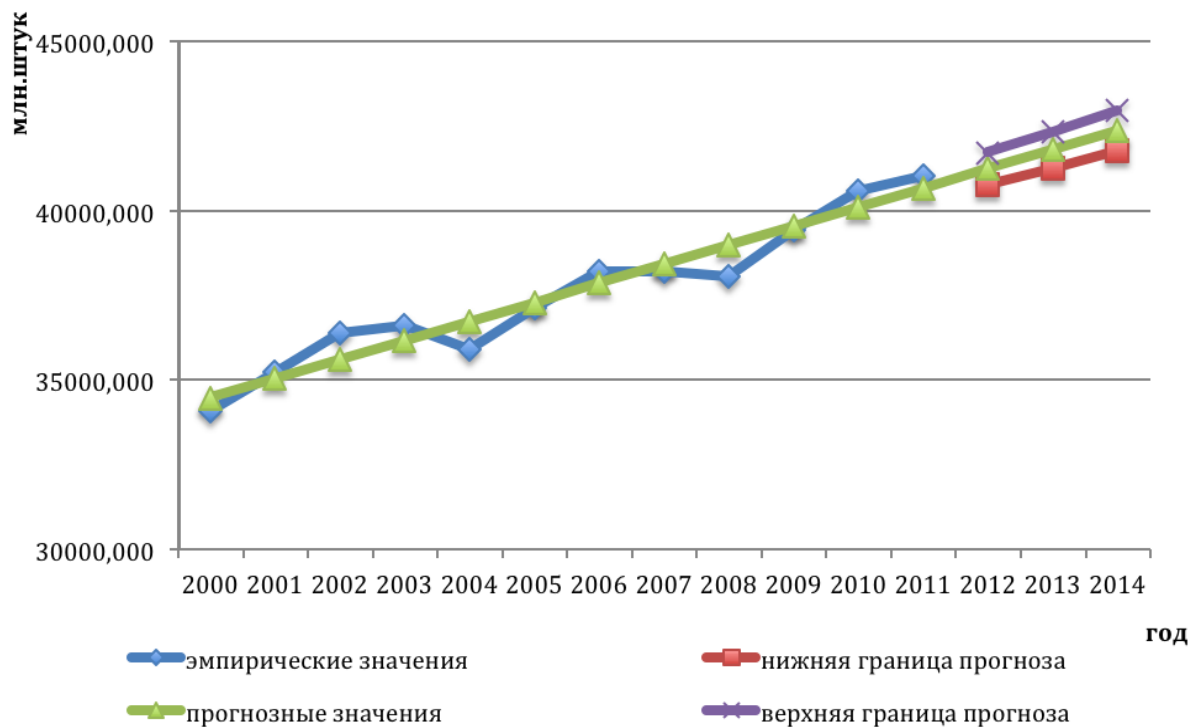


Рис. 2.6. Производство яиц в Российской Федерации за период 2000-2012 гг.

При построении прогнозных моделей по одномерным рядам динамики достаточно часто используют метод экстраполяции. Это обусловлено в первую очередь простотой реализации данного метода. В основе построения данного прогноза лежит перенесение в будущее закономерностей развития явления в прошлом.

Построим прогноз основных показателей продукции животноводства на 2012-2014 гг. (таблица 2.6).

Полученные данные прогноза указывают на то, что валовой надой молока в 2012-2014гг. сохранит тенденцию к снижению и достигнет в 2014г. 31476,7 тыс. тонн в год.

Таблица 2.6

Прогнозные значения объемов производства продукции
животноводства в Российской Федерации на 2012–2014 гг.,
полученные методом экстраполяции тренда.

Показатель	Уравнение тренда	Период упреждения	Прогноз- ное значение	Нижняя граница прогноза	Верхняя граница прогноза
Валовой надой молока	$\bar{Y}_t = 32797,3 - 88,0t$	2012	31652,8	31063,6	32242,1
		2013	31564,8	30903,8	32225,8
		2014	31476,7	30742,2	32211,2
Производство скота и птицы на убой (в убойном весе)	$\bar{Y}_t = 4496,7 - 22,4t + 23,3t^2$	2012	8150,9	7939,9	8361,8
		2013	8758,8	8473,8	9043,7
		2014	9413,4	9041,7	9784,9
Производство яиц	$\bar{Y}_t = 33912,4 + 563,7t$	2012	41240,6	40766,8	41714,3
		2013	41804,3	41272,8	42335,7
		2014	42367,9	41777,4	42958,5

Прогноз производства скота и птицы на убой (в живой массе) рис. указывает на то, что ближайшие три года будет наблюдаться тенденция к увеличению объемов производства и к 2014 г. достигнет уровня начала 90-х годов прошлого века.

Полученные прогнозные значения объемов производства яиц свидетельствуют о сохранение положительной тенденции данного показателя в 2012-2014 гг.: по данным прогноза можно сказать, что к 2014 г. ежегодно в России будет производиться около 42,4 млрд шт. яиц.

Следует обратить внимание, что полученные прогнозные значения позволяют оценить перспективу изменения объемов производства основных видов продукции животноводства лишь на три года вперед. Это обусловлено тем, что увеличение числа наблюдений в статической совокупности позволит получить более точные характеристики этой

совокупности, в то же время аналогичное удлинение ряда динамики не всегда приводит к подобным результатам, особенно в тех случаях, когда ряды динамики используются для прогнозирования основных показателей производства продукции животноводства.

Отмеченное обстоятельство связано с тем, что информационная ценность уровней утрачивается по мере их удаления от периода упреждения, то есть значения уровней ряда динамики при прогнозировании неравноценны. Поэтому параметры уравнений аппроксимирующих кривых роста не свободны от погрешностей и могут изменять свои оценки при исключении части имеющихся членов ряда либо добавлении новых членов ряда динамики, что отражается на точности расчетных значений уровней ряда динамики.

2.2. Многофакторный регрессионный анализ и прогнозирование объемов производства основных видов продукции животноводства

Моделирование динамики основных показателей продукции животноводства с помощью связанных рядов динамики предполагает существования помимо результативных признаков – валовой надой молока(Y_1), производство скота и птицы на убой (в живом весе)(Y_2), производство яиц(Y_3), также факторных признаков: поголовье крупного рогатого скота(x_1); поголовье свиней(x_2); поголовье птицы(x_3); количество кормов, в пересчете на кормовые единицы(x_4); среднегодовая численность работающих в сельхозпредприятиях(x_5); посевные площади кормовых культур(x_6).

При моделировании и прогнозировании тенденции связанных рядов динамики основных показателей производства продукции животноводства возникают несколько серьезных проблем, наиболее значимыми среди которых являются проблемы мультиколлинеарности и автокорреляции,

наличие которых не позволяет построить научно-обоснованные и статистически существенные модели развития изучаемого объекта – животноводства.

Под мультиколлинеарностью понимается наличие сильной корреляционной зависимости между независимыми переменными, входящими в уравнение регрессии [3, 8].

Причинами возникновения мультиколлинеарности:

1. исходные данные заданы пространственно-временным рядом, имеющим в своей динамике закономерные компоненты;
2. в качестве независимых переменных используются относительные величины, то есть величины, отнесенные к какому-либо одному признаку;
3. в качестве независимых переменных используются величины, имеющие общие слагаемые, или величины, одна из которых входит в состав другой;
4. в качестве независимых переменных используется группа величин, характеризующих структуру (например, удельные веса, дающие в сумме постоянное число);
5. статистическая совокупность неоднородна. Если, например, совокупность состоит из двух частей, формирующихся при различных условиях, то высокая корреляционная связь между переменными может быть обусловлена случайным наложением изменений переменных в одной совокупности по сравнению с другой;
6. недостаточно количество наблюдений;
7. между независимыми переменными имеются линейные соотношения, искаженные ошибками измерения этих переменных;
8. в качестве независимых переменных используются величины, являющиеся характеристикой одного и того же признака.

При мультиколлинеарности между аргументами существует линейная связь. Если в модель включаются две или несколько линейно связанных независимых переменных, то это затруднит проведение анализа динамики производства основных видов продукции животноводства с нескольких позиций.

Во-первых, усложняется процесс выделения наиболее существенных факторов, поскольку правило, по которому степень влияния аргумента на функцию однозначно определяется абсолютной величиной β -коэффициента и которое справедливо при условии взаимной некоррелированности или достаточно слабой коррелированности всех факторов, теряет свою силу.

Во-вторых, по той же причине искажается смысл коэффициентов регрессии при попытке их экономической интерпретации.

Наиболее распространенным методом выявления мультиколлинеарной зависимости между факторными признаками является анализ парных коэффициентов корреляции. Сущность метода заключается в том, что две или несколько переменных признаются коллинеарными (мультиколлинеарными), если парные коэффициенты корреляции между ними больше определенной, наперед заданной величины. На практике наиболее часто считают, что два аргумента коллинеарны, если парный коэффициент корреляции между ними по абсолютной величине больше 0,8.

Для устранения мультиколлинеарности используется способ, согласно которого из модели исключается один или несколько линейно связанных признаков или, наоборот, включение в модель только некоторых из признаков, отобранных на стадии экономико-статистического анализа.

Рассмотрим матрицу парных коэффициентов корреляции между валовым надоем молока и основными показателями деятельности

животноводства в Российской Федерации, представленных в таблицах 2.7 - 2.9.

Таблица 2.7

Матрица парных коэффициентов корреляции между валовым надоем молока и основными показателями деятельности животноводства в

Российской Федерации

	Y1	X1	X4	X5	X6
Y1	1,00	0,957	0,982	0,887	0,943
X1	0,957	1,00	0,993	0,975	0,997
X4	0,982	0,993	1,00	0,949	0,987
X5	0,887	0,975	0,949	1,00	0,979
X6	0,943	0,997	0,987	0,979	1,00

Таблица 2.8

Матрица парных коэффициентов корреляции между объемами производства скота и птицы на убой в живой массе и основными показателями деятельности животноводства в Российской Федерации

	Y2	X1	X2	X3	X4	X5	X6
Y2	1,00	0,974	0,991	0,988	0,989	0,909	0,962
X1	0,974	1,00	0,980	0,983	0,993	0,975	0,997
X2	0,991	0,980	1,00	0,988	0,993	0,929	0,974
X3	0,988	0,983	0,988	1,00	0,989	0,935	0,975
X4	0,989	0,993	0,993	0,989	1,00	0,949	0,987
X5	0,909	0,975	0,929	0,935	0,949	1,00	0,979
X6	0,962	0,997	0,974	0,975	0,987	0,979	1,00

Таблица 2.9

Матрица парных коэффициентов корреляции между объемами производства яиц и основными показателями деятельности животноводства в Российской Федерации

	Y3	X3	X5
Y3	1,00	0,853	0,668
X3	0,853	1,00	0,935
X5	0,668	0,935	1,00

Анализируя полученную матрицу (таблица 2.7), можно сделать вывод о том, что на объемы производства молока наиболее сильное

влияние оказывают все отобранные показатели (т.к. парные коэффициенты корреляции в значительной степени превышают критические значения). Однако в модель невозможно включить все рассматриваемые признаки, т.к. они мультиколлинеарны, поэтому в модель связанных рядов мы включим только численность крупного рогатого скота.

Рассмотрим матрицу парных коэффициентов корреляции между показателем производства скота и птицы на убой в живой массе и основными показателями животноводства (таблица 2.8). Анализируя полученную матрицу, можно сделать вывод о том, что на объемы производства скота и птицы на убой в живой массе наиболее сильное влияние оказывают все отобранные показатели (т.к. парные коэффициенты корреляции в значительной степени превышают критические значения). Однако в модель невозможно включить все рассматриваемые признаки, т.к. они мультиколлинеарны. Поэтому считаем возможным построение нескольких моделей связанных рядов, в каждую из которых включим по отдельности численность крупного рогатого скота, численность свиней, численность птицы.

Рассмотрим матрицу парных коэффициентов корреляции между показателем производства яиц и основными показателями животноводства (таблица 2.9). Анализируя полученную матрицу, можно сделать вывод о том, что на объемы производства яиц наиболее сильное влияние оказывают поголовье птицы (т.к. парные коэффициенты корреляции в значительной степени превышают критические значения). Поэтому считаем возможным построение модели связанных рядов между рассмотренными показателями.

Второй проблемой при построении моделей и прогноза с помощью связанных рядов динамики является наличие в них автокорреляции. В

значительной части рядов динамики показателей производства продукции животноводства между уровнями, особенно близко расположенными, существует взаимосвязь. Ее удобно представить в виде корреляционной зависимости между уровнями ряда и этим же рядом, сдвинутым относительно первоначального положения на h моментов времени.

Временное смещение L называется лагом, а само явление взаимосвязи – автокорреляцией.

Автокорреляционная зависимость особенно существенна между последующими и предшествующими уровнями рядов показателей производства продукции животноводства. Поскольку классические методы математико-статистического анализа применимы лишь в случае независимости отдельных членов ряда между собой, то при анализе нескольких взаимосвязанных рядов динамики важно установить наличие и степень их автокорреляции.

Различают два вида автокорреляции:

1. автокорреляция в наблюдениях за одной или более переменными;
2. автокорреляция ошибок или автокорреляция в отклонениях от тренда.

Наличие последней приводит к искажениям величин среднеквадратических ошибок коэффициентов регрессии, что затрудняет построение доверительных интервалов для коэффициентов регрессии, а также проверку их значимости.

Автокорреляция в уровнях показателей производства продукции животноводства измеряется с помощью нециклического коэффициента корреляции, который может рассчитываться не только между соседними уровнями, то есть сдвинутыми на один период, но и между сдвинутыми на любое число единиц времени (L). Этот сдвиг, именуемый временным

лагом, определяет и порядок коэффициентов корреляции: первого порядка (при $L=1$), второго порядка (при $L=2$) и т.д.

Для определения наличия автокорреляции в уровнях ряда динамики основных показателей производства продукции животноводства также может быть использован критерий Дарбина–Уотсона, который определяется по следующей формуле:

$$d_p = \frac{\sum (y_{t+1} - y_t)^2}{\sum y_t^2}.$$

Критерий Дарбина–Уотсона – это статистический критерий, предназначенный для проверки существования автокорреляции как в уровнях так и в остатках, получаемых при построении модели временного ряда. Критические значения критерия Дарбина–Уотсона табулированы в виде двух значений d_1 и d_2 , которые зависят от длины временного ряда и числа рассматриваемых признаков (V). Наличие или отсутствие автокорреляции проверяется и подтверждается после определения местоположения d_p в границах d_1 и d_2 .

В практике статистического моделирования и прогнозирования существует ряд способов исключения или уменьшения автокорреляции в рядах динамики, наибольшее распространение на практике среди которых получил метод Фриша–Воу. Сущность данного метода состоит в том, что в модель вводится время как независимый факторный признак. При этом уровни исходных динамических рядов могут быть представлены показателями в любой форме, в том числе логарифмической.

Принято считать, что введение фактора времени снимает основную тенденцию развития всех явлений, представленных исследуемыми рядами динамики. Также теоретически доказано, что введение времени аналогично использованию отклонения эмпирических данных от теоретических значений, полученных по уравнению тренда.

Введение времени в качестве дополнительной переменной является наиболее действенным способом обработки связных рядов динамики.

При реализации метода Фриша-Воу парные зависимости преобразовываются в многофакторные, и оценка тесноты и направления влияния факторных признаков на моделируемый осуществляется на основе множественного коэффициента корреляции.

Модель при анализе связи пары признаков, построенная методом Фриша-Воу, для случая, если тенденция изменения изучаемых показателей описывается, например, уравнением полинома второй степени, имеет следующий вид:

$$y_{x,t} = a_0 + a_1x + a_2t + a_3t^2.$$

Параметры данного уравнения определяются методом наименьших квадратов, сущность которого заключается в минимизации суммы квадратов отклонений эмпирических значений от теоретических, полученных по модели.

Оценка направления и тесноты связи может быть осуществлена на основе следующей модификации множественного коэффициента корреляции:

$$R = \sqrt{1 - \frac{\sigma_{ocm}^2}{\sigma_y^2}},$$

где $\sigma_{ocm}^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y}_t)^2}{n},$

$$\sigma_y^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n}.$$

Преимущество практической реализации метода Фриша-Воу в моделировании основных показателей производства продукции животноводства заключается в том, что введение фактора времени снимает основную тенденцию развития всех показателей, представленных исследуемыми рядами динамики. Это, в свою очередь, способствует

исключению автокорреляции и мультиколлинеарности из динамических рядов.

Кроме того, параметры модели множественной регрессии, содержащей в качестве аргумента фактор времени, поддаются лучшей экономической интерпретации.

Таблица 2.10

Основные характеристики реализации проверки наличия автокорреляции объемов производства продукции животноводства в 2000 – 2011 гг.

Показатель	Обозначение	Критерий Дарбина - Уотсона	
		d_p	Результат
Валовой надой молока	Y_1	1,42	существует
Производство скота и птицы на убой в живой массе	Y_2	1,36	существует
Производство яиц	Y_3	1,23	существует
Поголовье крупного рогатого скота	X_1	0,58	существует
Поголовье свиней	X_2	1,31	существует
Поголовье птицы	X_3	1,03	существует
Количество кормов, в пересчете на кормовые единицы(x_4)	X_4	0,91	существует
Среднегодовая численность работающих в сельхозпредприятиях	X_5	1,02	существует
Посевные площади кормовых культур	X_6	1,42	существует

В качестве метода, исключающего автокорреляцию, предлагается использовать метод Фриша-Воу, преимущества которого были рассмотрены выше.

Построение модели данным методом основано на включении фактора времени в уравнение регрессии как дополнительного факторного признака.

Такая модель не является динамической, ибо она не учитывает изменение во времени структуры связей. Поэтому ее применение для целей прогнозирования является ограниченным. Но поскольку такие модели нашли широкое применение в экономической практике, были построены уравнения регрессии показателей производства основных видов продукции животноводства и составлен на их основе прогноз на перспективу.

При построении данных моделей производства продукции животноводства учитывались основные тенденции и закономерности изменения самих показателей и влияющих на них факторов. В таблице 2.11 приведены уравнения трендов для рассмотренных показателей.

Таблица 2.11

Уравнения тренда основных показателей деятельности животноводства
за период 2000 – 2011 гг.

Показатель	Обозначение	Уравнение тренда
Валовой надой молока	Y_1	$\bar{Y}_t = 32797,3 - 88,0t$
Производство скота и птицы на убой (в живой массе)(	Y_2	$\bar{Y}_t = 4496,7 - 22,4t + 23,3t^2$
Производство яиц	Y_3	$\bar{Y}_t = 33912,4 + 563,7t$
Поголовье крупного рогатого скота	X_1	$\bar{Y}_t = 62380,01 - 4437,88t + 117,50t^2$
Поголовье птицы	X_3	$\bar{Y}_t = 355535,2 - 9269,5t + 1423,1t^2$

Соблюдение формально-математических предпосылок построения регрессионных моделей, согласно которым число факторных признаков включаемых в модель должно быть в 6-7 раз меньше объема изучаемой совокупности, не позволяет одновременно рассмотреть включение всех, рассматриваемых признаков. В этой связи, считаем целесообразным рассмотреть построение моделей с включением одного факторного признака и параметров времени.

В результате были получены следующие модели зависимости показателей производства продукции животноводства от различных показателей с учетом фактора времени. Рассматривая модель производства молока в качестве факторных признаков были введены: поголовье КРС X_1 и фактор времени. В результате была получена следующая модель:

$$y_{x,t} = 17920,2 + 0,53x_1 + 315,62t.$$

Проверка значимости коэффициентов регрессии на основе t – критерия Стьюдента показала, что коэффициент регрессии при факторном признаке X_1 статистически значим при уровне вероятности 95%. Полученная модель регрессии статистически значима ($F_{\text{расч.}} = 26239$). Интерпретируя с экономической точки зрения полученное уравнение, можно сделать вывод о том, что изменение производства молока на 100% (при коэффициенте детерминации 1,000) объясняется изменением поголовья КРС.

Уровень остаточной вариации, объясняющийся воздействием случайных и неслучайных факторов в модели, составляет 26,7%.

Рассчитанные коэффициент эластичности указывают на то, что при изменении поголовья КРС на 1%, объем производства молока возрастет на 0,4%. Анализируя параметры модели регрессии можно отметить, что при увеличении размера поголовья скота на 1 тысячу голов, объем произведенного молока увеличится на 532 тысяч тонн.

В результате моделирования зависимости объемов производства молока от факторов, характеризующих поголовье КРС, полученная модель удовлетворительно аппроксимирует фактические значения показателя производства молока, т.к. относительная ошибка аппроксимации составляет 3,11%.

Расчетное значение критерия Дарбина-Уотсона, равное 2,03 свидетельствует о том, что построенная модель регрессии с включением фактора времени, подчиняющегося линейному закону распределения, не

содержит автокорреляцию в остатках эмпирических значений объемов производства молока, полученных по данному уравнению регрессии.

Итак, рассмотренная модель является достаточной адекватной и статистически значимой, и может быть использована для построения прогноза.

Проведем построение модель производства мяса и в качестве факторных признаков были введены: поголовье КРС X_1 , поголовье свиней X_2 , поголовье птицы X_3 и фактор времени. В результате была получена следующая модель зависимости производства скота и птицы на убой в живой массе и поголовья КРС:

$$y_{x,t} = -3573,44 + 0,26x_1 + 480,87t.$$

Проверка значимости коэффициентов регрессии на основе t – критерия Стьюдента показала, что коэффициент регрессии при факторном признаке X_1 статистически значим при уровне вероятности 95%. Полученная модель регрессии статистически значима ($F_{\text{расч.}} = 6784$). Интерпретируя с экономической точки зрения полученное уравнение, можно сделать вывод о том, что изменение производства скота и птицы на убой в живой массе на 99% (при коэффициенте детерминации 0,99) объясняется изменением поголовья КРС.

Модель зависимости производства скота и птицы на убой в живой массе и свиней имеет следующий вид:

$$y_{x,t} = 1513,92 + 0,15x_2 + 264,29t.$$

Проверка значимости коэффициентов регрессии на основе t – критерия Стьюдента показала, что коэффициент регрессии при факторном признаке X_2 статистически значим при уровне вероятности 95%. Полученная модель регрессии статистически значима ($F_{\text{расч.}} = 3001$). Интерпретируя с экономической точки зрения полученное уравнение, можно сделать вывод о том, что изменение производства скота и птицы на

убой в живой массе на 98% (при коэффициенте детерминации 0,99) объясняется изменением поголовья свиней.

Модель зависимости объемов производства скота и птицы на убой в живой массе от поголовья птицы имеет статистически незначимый коэффициент регрессии и поэтому ее использование не возможно.

Рассчитанные коэффициенты эластичности указывают на то, что при изменении поголовья КРС на 1%, объем производства мяса возрастет на 1,08%, а при изменении поголовья свиней на 1% – объемы производства мяса возрастут на 0,43%.

В результате моделирования зависимости объемов производства скота и птицы на убой в живом весе от указанных факторов полученная модель наиболее точно аппроксимирует фактические значения показателя производства, т.к. относительная ошибка аппроксимации составляет соответственно 3,87 и 4,50%.

Расчетные значения критерия Дарбина-Уотсона, свидетельствует о том, что построенная модель регрессии с включением фактора времени, подчиняющегося линейному закону распределения, не содержит автокорреляцию в остатках эмпирических значений объемов производства мяса, полученных по данному уравнению регрессии. Таким образом, рассмотренные модели являются достаточно адекватными и статистически значимыми.

Моделируя производство яиц в качестве факторных признаков, введем в модель показатель численности птицы X_3 и фактор времени. В результате была получена следующая модель:

$$y_{x,t} = 30517,86 + 0,011x_3 + 429,96t.$$

Проверка значимости коэффициентов регрессии на основе t – критерия Стьюдента показала, что коэффициент регрессии при факторном признаке X_3 статистически значим при уровне вероятности 95%, так же ($F_{расч.} = 27780$) указывает на то, что была получена статистически

значимая модель регрессии, содержащая статистически значимые параметры.

Интерпретируя с экономической точки зрения полученное уравнение, можно сделать вывод о том, что изменение производства яиц на 97% (при коэффициенте детерминации 0,97) объясняется изменением поголовья птицы. Уровень остаточной вариации, объясняющийся воздействием случайных и неслучайных факторов в модели, составляет 2,3%.

Рассчитанные коэффициент эластичности указывают на то, что при изменении поголовья птицы на 1%, объем производства яиц возрастет на 0,11%. Анализируя параметры модели регрессии можно отметить, что при увеличении поголовья птицы на 1 тысячу голов, объем произведенного яиц увеличится на 11 млн. штук. В результате моделирования зависимости объемов производства яиц от указанных факторов, полученная модель наиболее точно аппроксимирует фактические значения показателя производства яиц, т.к. относительная ошибка аппроксимации составляет 3,28%.

Расчетное значение критерия Дарбина-Уотсона, равное 2,05 свидетельствует о том, что построенная модель регрессии с включением фактора времени, подчиняющегося параболическому закону распределения, не содержит автокорреляцию в остатках эмпирических значений объемов производства яиц, полученных по данному уравнению регрессии. Таким образом, рассмотренная модель является достаточной адекватной и статистически значимой.

Построенные модели позволят нам получить прогнозные значения основных показателей продукции животноводства с учетом влияния рассмотренных факторов, а также фактора времени. Полученные

прогнозные значения представлены в таблице 2.12. Результаты прогноза указывают на то, что в период 2012-2014 гг. сохранится рост производства, при этом к 2014 г. уровень валового надоя молока достигнет объемов 33,3 млн тонн (рис. 2.7).

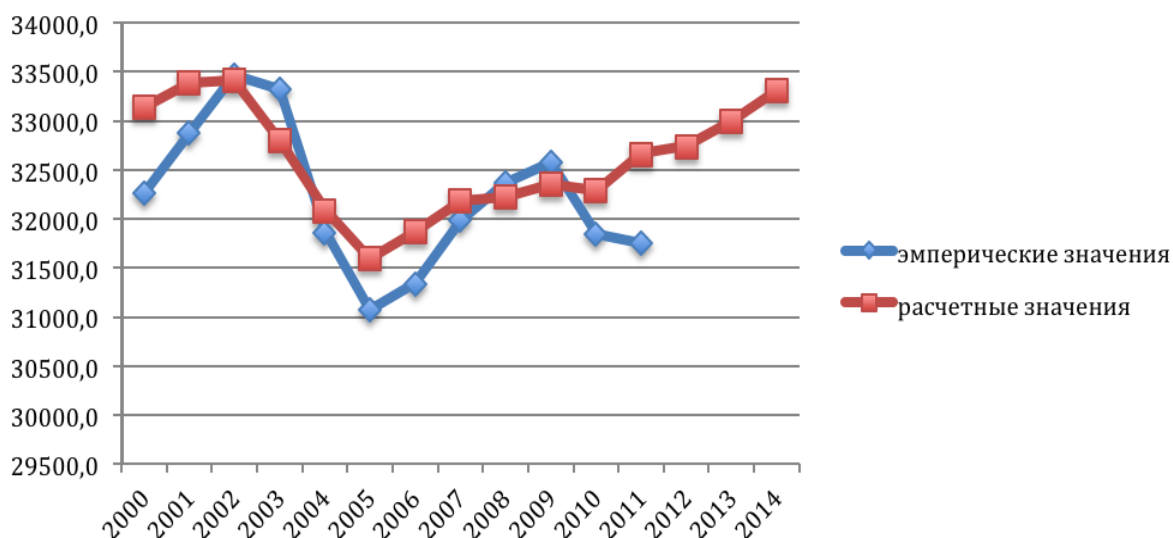


Рис. 2.7. Динамика валового надоя молока в Российской Федерации за период 2000-2014 гг.

Аналогичная ситуация наблюдается и по оставшимся показателям, так объемы производства мяса и яиц также постоянно возрастают и к 2014 г. достигнут уровня 9,2 млн. тонн и 43,6 млрд. шт. соответственно.

В работе для построения прогнозных значений основных показателей продукции животноводства было использовано два метода, без учета влияния факторов и с учетом влияния факторов. Сравним полученные результаты прогноза.

При построении прогноза объемов валового надоя молока средняя ошибка аппроксимации, рассчитанная по прогнозным значениям, полученным по модели экстраполяции тренда, значительно меньше, чем по модели с учетом факторов. Следовательно, можно сказать о том, что прогнозные значения, полученные на основе модели экстраполяции трен-

Таблица 2.12

Прогнозные значения объемов производства продукции животноводства,
построенные с учетом факторов, на 2012-2014 гг.

№ п/п	Показатель	Модель	Период прогноза	Прогнозные значения факторных признаков		Прогнозные значения показателей
				X1	X3	
1	Валовой надой молока	$y_{x,t} = 17920,2 + 0,53x_1 + 315,62t$	2012	19622,877		32739,0
			2013	19516,697		32998,4
			2014	19497,953		33304,0
2	Производство скота и птицы на убой в живой массе	$y_{x,t} = -3573,44 + 0,26x_1 + 480,87t$	2012	19622,877		8 260,7
			2013	19516,697		8 714,0
			2014	19497,953		9 189,9
3	Производство яиц	$y_{x,t} = 30517,86 + 0,011x_3 + 429,96t$	2012		504696,8	42 089,0
			2013		536698,3	42 870,9
			2014		571545,9	43 684,2

да, наиболее точно описывают перспективы динамики объемов производства молока.

Анализируя средние ошибки аппроксимации, рассчитанные по прогнозным значениям производства скота и птицы на убой в живом весе, можно сказать о том, что модель с учетом факторов дает результат хуже, следовательно, целесообразно использовать для получения прогнозных значений объемов скота и птицы на убой в живой массе модель экстраполяции тренда.

Прогнозные значения производства яиц, рассчитанные по модели экстраполяции тренда наиболее точно описывают перспективы развитие явления во времени, т.к. средняя ошибка аппроксимации имеет минимальное значение.

Таким образом, можно сказать, что модели экстраполяции тренда наиболее точно описывают динамику производства основных видов продукции животноводства и дают более точные прогнозные оценки.

2.3. Построение прогнозной модели объемов производства основных видов продукции животноводства с учетом сезонной компоненты

Достаточно часто на практике возможно использование другой информационной базы при проведении анализа и построения прогноза, т.е. использование квартальных или месячных данных.

При рассмотрении квартальных и месячных данных, характеризующих производство продукции животноводства, часто обнаруживаются определенные колебания, которые являются результатом воздействия природно-климатических факторов, а в некоторых случаях, факторов экономического характера. Эти специфические особенности развития некоторых процессов можно интерпретировать как сезонные колебания.

Под сезонными колебаниями понимается изменения в уровнях ряда динамики, периодически повторяющиеся в определенные месяца внутри года, дни месяца или в течение дня.

Вследствие того, что животноводство ведется в действующих природно-климатических условиях (климат и погодные факторы) и взаимосвязано с жизненными циклами в организме животного, то ему присуща сезонность в производстве продукции. Так если рассматривать производство молока, то достаточно ярко определена сезонная волна со спадом производства в конце года, начало спада намечается в конце лета, когда животные готовятся к следующему отелу, и соответственно доятся только те коровы, которые не вошли в группу осемененных животных. С начала года начинается отел и, следовательно, начинает возрастать объем производства молока – пик приходится на июль, когда животные находятся на естественном вскармливании и молодняк уже полностью переведен на подножный корм. Немного другой характер сезонности наблюдается в производстве мяса, «пик» в производстве которого наблюдается в конце года, когда поголовье скота готовится к зиме и идет процесс естественной выбраковки животных.

Наличие сезонных колебаний приводит к тому, что в течение года производство может осуществляться неравномерно, что порождает в свою очередь неравномерность использования фондов и рабочей силы.

Моделирование и прогнозирование квартальной или месячной динамики производства продукции животноводства предполагает использовать специальных методов, таких как моделирование по тренд-сезонным рядам и гармонике Фурье. Алгоритм построения моделей с сезонной составляющей имеет следующий вид:

1. Априорный анализ ряда динамики.
2. Проверка гипотезы о существовании основной тенденции в исследуемом ряду динамики.

3. Выявление основной тенденции и определение параметров соответствующей модели.

4. Проверка гипотезы о существовании сезонной компоненты в исследуемом ряду динамики.

5. Выявление сезонной компоненты.

6. Анализ случайной компоненты.

7. Построение обобщающей модели.

Моделирование на основе тренд-сезонных рядов предполагает моделирование динамики с помощью трендовых моделей и наложенной сезонной волны. Процесс наложения сезонности наиболее просто реализуется с помощью индексов сезонности. Таким образом, алгоритм построения тренд-сезонных моделей может иметь следующий вид:

- выявление и анализ основной тенденции;
- построение трендовой модели
- выявление и анализ сезонных колебаний с помощью индексов сезонности;
- построение тренд-сезонных рядов с помощью мультипликативной модели.

В качестве исходных данных возьмем ежемесячную динамику основных показателей продукции животноводства в 2007-2011 гг. Процедура анализа основной тенденции достаточно подробно рассмотрена в параграфе 2.1, поэтому приведем лишь построенные трендовые модели основных показателей продукции животноводства – таблица 2.13.

Изучая внутригодовую динамику основных показателей производства продукции животноводства в разрезе тенденции и сезонной компоненты, необходимо решить задачу проверки гипотезы о наличии сезонной компоненты и количественной оценки сезонных колебаний, анализа характера их проявления и тенденции в изменениях.

Таблица 2.13

Уравнения тренда объемов производства продукции животноводства
в Российской Федерации в период с 2007 по 2011 гг.

Показатель	ед. измер.	Уравнение тренда
Валовой надой молока	млн т.	$\bar{Y}_t = 2721,67 - 0,69t$
Производство скота и птицы на убой в живой массе	млн т.	$\bar{Y}_t = 595,65 + 0,30t + 0,02t^2$
Производство яиц	млрд шт.	$\bar{Y}_t = 3016,10 + 0,55t + 0,03t^2$

Для проверки гипотезы о наличии сезонной составляющей воспользуемся критерием «пиков» и «ям».

Проверка исходных рядов динамик производства основных видов продукции животноводства на основе метода пиков и ям с вероятностью 95% показала, что каждый ряд включает в себя сезонную составляющую.

Анализ размаха сезонных колебаний указывает на мультипликативный характер связи компонент ряда динамики. На следующем этапе анализа необходимо количественно оценить имеющиеся сезонные колебания, с этой целью в рядах динамики, как правило, определяются индексы сезонности. В общем виде индексы сезонности рассчитываются как отношение исходного уровня ряда динамики к некоторому теоретическому уровню.

Метод расчета индекса сезонности при имеющейся тенденции основан на расчете среднего значения из соотношений эмпирических и теоретических данных:

$$I_s = \frac{\sum (Y_i : \bar{Y}_t) \cdot 100}{n},$$

где Y_i – эмпирические значения для каждого месяца;

$\bar{Y}_t$ – теоретические помесячные значения, полученные по уравнению тренда;

n – количество одноименных месяцев.

Графический анализ основных показателей производства продукции животноводства позволяет подтвердить наличие тенденции и сезонной компоненты в исследуемых рядах динамики.

Произведем анализ фактически сложившегося положения в изменении показателей производства продукции животноводства с помощью расчета индексов сезонности, полученных методом расчета среднего значения из отношения помесячных уровней к соответствующим расчетным. Выбор данных методов в исследовании производства продукции животноводства обоснован тем, что исследуемые ряды динамики содержат тренд.

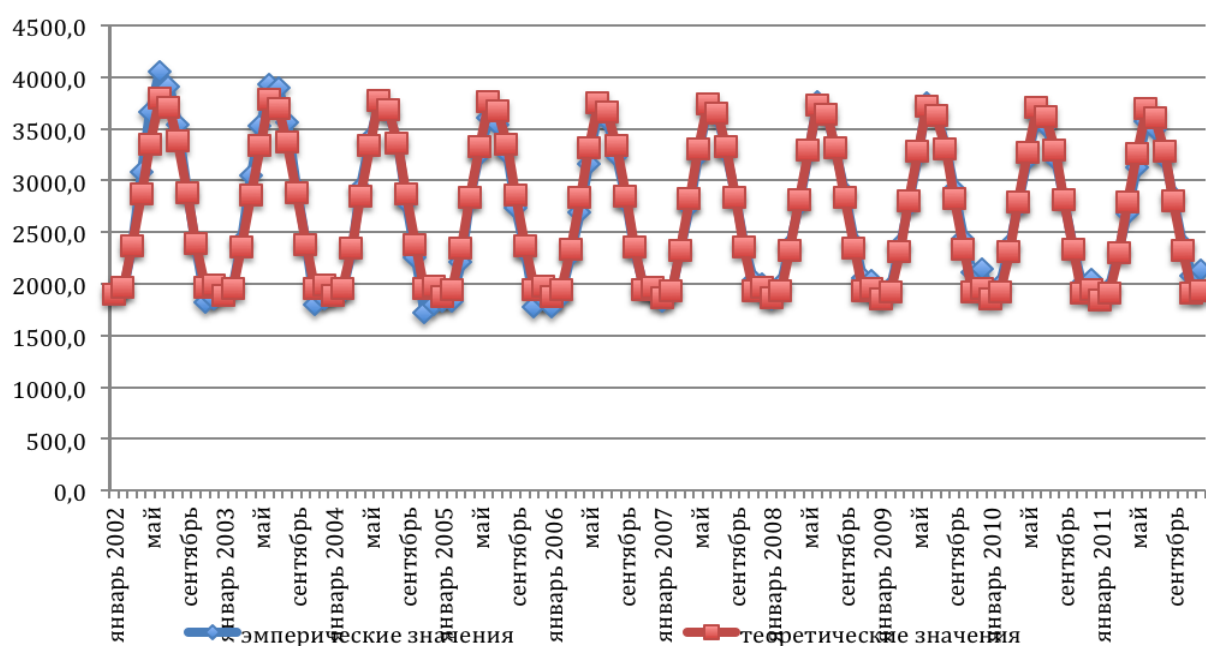


Рис. 2.8. Динамика валового надоя молока в Российской Федерации в период 2002-2011 гг.

Полученные индексы сезонности производства молока (рис. 2.9) свидетельствуют о том, что существует два этапа сезонной волны производства молока. Первый этап начинается примерно в конце года, когда происходит отел и начинается процесс лактации у коров, а, следовательно, и производство молока начинает расти. Пик приходится на

июнь, когда производство выше среднемесячного уровня на 39,9%. Это объясняется тем, что к июню процесс лактации у коров достаточно высок, поскольку в этот период стадо находится на естественном вскармливании, а молодняк практически переведен на нормальное подножное вскармливание. С июля начинается процесс спада производства, т.к. стадо начинает готовиться к следующему отелу; к январю объемы производства молока составляют лишь 69,9% от среднегодового уровня.

Таблица 2.11

Индексы сезонности производства основных видов продукции
животноводства

Месяц	Индекс сезонности, %		
	Валовой надой молока	Производства скота и птицы на убой в живой массе	Производства яиц
Январь	69,9	82,3	94,5
Февраль	72,4	84,9	84,7
Март	87,1	90,0	96,4
Апрель	105,6	83,7	100,3
Май	123,5	79,8	112,2
Июнь	139,9	76,4	115,2
Июль	136,5	78,1	111,1
Август	124,5	81,5	107,0
Сентябрь	106,4	99,5	99,2
Октябрь	88,2	122,8	96,1
Ноябрь	72,5	150,8	89,2
Декабрь	73,6	170,4	93,9

Производство скота и птицы на убой так же подвержено сезонным колебаниям, при этом объемы производства мяса возрастают в конце года и составляют примерно 170,4% от среднегодового уровня, и снижаются к июню месяцу, когда составляют около 76,4% от среднегодового уровня. Резкое возрастание объемов производства мяса в конце года связано в

первую очередь естественными процессами выбраковки стада и подготовки основного поголовья к зиме.

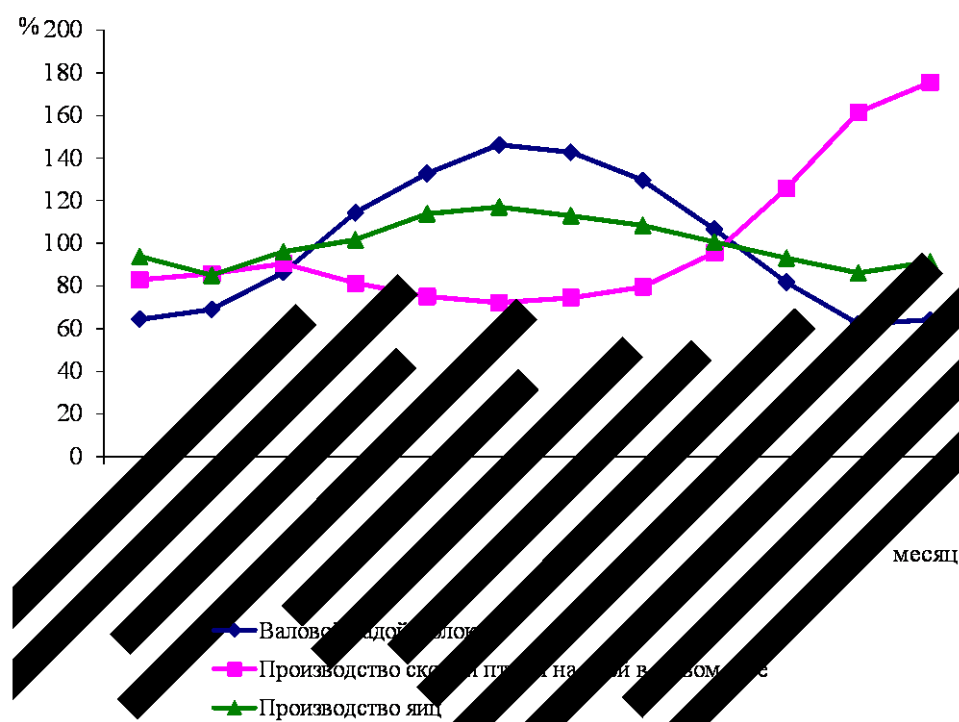


Рис. 2.9. Индексы сезонности основных показателей производства продукции животноводства по месяцам за период 2002-2011 гг.

Производство яиц также достаточно неравномерно в течение года. Наибольшее увеличение объемов производства приходится на июнь и составляет 115,2% от среднегодового уровня. Спад производства яиц приходится на февраль, когда производство ниже среднегодового уровня 15,3%. Таким образом, размах объемов производства яиц составляет треть среднегодового объема производства.

Построение тренд-сезонных моделей, как отмечалось выше, предполагает наложение на рассчитанную теоретическую кривую тренда индексов сезонности. В результате рассчитанных моделей были получены

следующие относительные ошибки аппроксимации. Средняя ошибка аппроксимации, полученная по тренд-сезонной модели производства молока, составляет 1,94%, что свидетельствует о том, что модель достаточно точно описывает динамику явления и, следовательно, ее целесообразно использовать для получения модельных и прогнозных значений. Анализируя среднюю ошибку аппроксимации, полученную по модельным значениям производства скота и птицы на убой в живом весе, можно сказать, что ее значение составляет 5,73% и, следовательно, тренд-сезонная модель дает достаточно неплохой результат в моделирование и прогнозировании данного ряда динамики. Средняя ошибка аппроксимации, полученная по модели производства яиц равна 1,36%, следовательно, данная модель достаточно точно аппроксимирует имеющуюся тенденцию.

Таким образом, анализ некоторых параметров рассчитанных моделей позволяет сделать вывод о то, что полученные модели достаточно адекватно описывают динамику производства основных видов продукции животноводства и могут быть использованы для построения моделей и получения прогнозных значений – таблица 2.12.

Таблица 2.12

Основные характеристики адекватности тренд-сезонных моделей объемов производства продукции животноводства в Российской Федерации за период 2001-2004 гг.

Показатель	Средний модуль остатков	Средняя ошибка аппроксимации, %	Критерий Дарбина-Уотсона, d_p
Валовой надой молока, тыс. тонн	0,788	1,94	0,298
Производство скота и птицы на убой в живой массе, тыс. тонн	168,010	5,73	0,698
Производство яиц, млн шт	271,178	1,36	2,01

Таблица 2.13

Прогнозные значения показателей производства продукции
животноводства на 2012 г., полученные методом тренда-сезонных моделей

Период упреждения	Валовой надой молока, тыс. тонн	Производство скота и птицы на убой в живой массе, тыс. тонн	Производство яиц, млн шт.
Январь	1843,1	771,8	3285,5
Февраль	1908,5	798,4	2950,6
Март	2296,0	849,7	3365,1
Апрель	2782,2	793,4	3509,0
Май	3255,1	759,0	3932,6
Июнь	3685,4	729,1	4044,7
Июль	3594,7	748,2	3909,2
Август	3278,8	782,8	3773,9
Сентябрь	2800,1	959,6	3507,2
Октябрь	2320,1	1188,2	3404,5
Ноябрь	1907,3	1464,2	3166,4
Декабрь	1934,5	1660,6	3340,5

Полученные результаты прогноза (таблица 2.13) указывают на то, что производство основных видов продукции животноводства будет возрастать и сохранит имевшуюся сезонность в производстве, а также характер сезонной составляющей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичной обработки данных. – М.: Финансы и статистика, 1983.
2. Алтухов И.А., Шамин А.Е. Новый аграрный строй России. – Н.Н.: 1996.
3. Андерсен Т. Статистический анализ временных рядов. – М.: Мир, 1976.
4. Афанасьев В.Н., Маркова А.И. Статистика сельского хозяйства. – М.: Финансы и статистика, 2002.
5. Афанасьев В.Н., Юзбашев М.М. Анализ временных рядов и прогнозирование. – М.: Финансы и статистика, 2001.
6. Башкатов Б.И. Статистика сельского хозяйства с основами общей теории статистики: Курс лекций. – М., 2001.
7. Боярский А.Я. Теоретические исследования по статистике. Сборник научных трудов. – М.: Статистика, 1974
8. Вайну Я.Я. Корреляция рядов динамики. – М.: Статистика, 1977.
9. Венецкий И.Г., Венецкая В.И. Основные математико-статистические понятия и формулы в экономическом анализе. Справочник. 2-е издание. – М.: Статистика, 1979.
10. Гаабе Ю.Э., Левитин И.И., Павлов А.Н. Статистика сельского хозяйства. – М.: Статистика, 1964.
11. Гозулов А.И., Гранков В.П., Мержанов Г.С. Статистика сельского хозяйства – М.: Статистика, 1967.
12. Гранберг Д. Статистическое моделирование и прогнозирование. – М.: Финансы и статистика, 1990.

13. Джессен Р. Методы статистических обследований / Под ред. Е.М. Четыркина: пер. с англ. Ю.П. Лукашина и Я.Ш. Паппэ – М.: Финансы и статистика, 1985.
14. Зинченко А.Р. Сельскохозяйственная статистика с основами социально-экономической статистики. – М., 1998.
15. Иващенко Г.А., Кильдишев Г.С., Шмойлова Р.А. Статистическое изучение основной тенденции и взаимосвязи в рядах динамики. – Томск: Издательство Томского ун-та, 1985.
16. Йейтс Ф. Выборочный метод в переписях и обследованиях / Под ред. А.Г. Волкова: пер. с англ. И.М. Сониной – М.: Статистика, 1976.
17. Казинец Л.С. Темпы роста и абсолютные приросты. – М.: Статистика, 1975.
18. Касо Э., Бекер М., Нелсон А. Эффективное фермерское хозяйство. – М.: Агропромиздат, 1991.
19. Кендалл М.Дж. Временные ряды / Пер. с англ. и предисл. Ю.П. Лукашина. – М.: Финансы и статистика, 1981.
20. Кендалл М.Дж., Стьюарт А. Многомерный статистический анализ и временные ряды. – М.: Наука, 1976.
21. Кильдишев Г.С., Френкель А.А. Анализ временных рядов и прогнозирование. – М.: Статистика, 1973.
22. Ковалева Л.Н. Многофакторное прогнозирование на основе рядов динамики. – М.: Статистика, 1980.
23. Льюис К.Д. Методы прогнозирования экономических показателей / Пер. с англ. и предисл. Е.З. Демиденко. – М.: Финансы и статистика, 1986.
24. Никонов А.А. Спираль многовековой драмы: аграрная наука и политика России (XVII-XXв.в.) – М.: Энциклопедия российских деревень, 1995.

25. Плошко Б.Г., Елисеева И.И. История статистики. – М.: Финансы и статистика, 1990.
26. Половников В.А. Анализ и прогнозирование транспортной работы морского флота. – М.: Транспорт, 1983.
27. Садовникова Н.А. О предварительном анализе исходных данных // Методология моделирования социально-экономического потенциала. Сб. науч. труд. – М.: МЭСИ, 1990.
28. Садовникова Н.А., Шмойлова Р.А. Анализ временных рядов и прогнозирования. Выпуск 2. – М.: МЭСИ, 2002.
29. Статистика сельского хозяйства / Под ред. Н.К. Коборова. – М.: Финансы и статистика, 1989.
30. Четыркин Е.М. Статистические методы прогнозирования. – М.: Статистика, 1975.
31. Юзбашев М.М., Манелля А.И. Статистический анализ тенденций и колеблемости. – М.: Финансы и статистика, 1983.
32. www.gks.ru/bgd/free/B99_10/main.htm

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА	5
1.1. Животноводство как объект статистического исследования	5
1.2. Теоретические основы построения системы показателей статистики животноводства	26
1.3. Организация статистического наблюдения и особенности формирования статистической информации	39
2. МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА	60
2.1. Анализ основной тенденции и прогнозирование объемов производства основных видов продукции животноводства	60
2.2. Многофакторный регрессионный анализ и прогнозирование объемов производства основных видов продукции животноводства	80
2.3. Построение прогнозной модели объемов производства основных видов продукции животноводства с учетом сезонной компоненты	96
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	105

Научное издание

Дарда Екатерина Сергеевна

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ПРОДУКЦИИ
ЖИВОТНОВОДСТВА

Монография отпечатана в авторской редакции

Подписано в печать 02.10.2011 г.

Формат 60 x 84 1/16. Бумага офсетная. Печать оперативная. Печ. л. 6,75.

Уч.-изд. л. 6,25. Тираж 800 экз. Заказ № ?????

Адрес типографии: ???????????